વડોદરા રાજ્યના કેળવણી ખાતાએ ઇનામ
તથા લાયબ્રેરી માટે મંજુર કરેલું.

સૃષ્ટિજ્ઞાન.

ધોરણ પાંચમા માટે.

લેખક.
S. M. PATEL & M. J. PUROHIT,
Vernacular School-NAR.

પ્રકાશક.
શિવાભાઇ મનોરભાઇ પટેલ.
શિક્ષક—નાર. તા. પેટલાદ.
અને
મણિશંકર જોઇતારામ પુરોહિત.
ઉપશિક્ષક—નાર. તા. પેટલાદ.

સોલ એજંટ—મેશર્સ લક્ષ્મીલાલ, મોહનલાલ, પરીખ અને કંપની.
વડોદરા રાજ્યની સરકારી બુકડેપોના પ્રીંટર્સ—
પબ્લીશર્સ અને કંટ્રાકટર્સ—વડોદરા.

સુધારા વધારા સાથે આવૃત્તિ બીજી. પ્રત ૧૦૦૦.
સંવત ૧૯૭૨ સને ૧૯૧૬.

કિંમત ત્રણ આના.

ઇશ્વર પ્રાર્થના.

રાગ—સુંદર શિવમંગલ ગુણ ગાઉં ઈશ્વરા.

દર્શન શુભ શાન્ત સુભગ દે તુ ઈશ્વરા
સુખ કર સેા જન પાલક, વિભુ મનેાહરા ..દર્શન શુભ.
બંધુ ભાવ હૃદય માહી, ભર નિરંતરા,
મૃદુલ મધુર ફૂટયા રૂચિર પ્રેમ અંકુરા,
સિંચ તે પરે કૃપા, સુધા તુ વિભુવરા,
તુજને, સહુએ, વિનયે, નમા નમીને, વિનતી કરે, માર્ગ શુભ દે,
પ્રભુ મહેશ્વરા .. ..દર્શન શુભ—૧
વર્ષ વર્ષ દે પ્રસંગ, શુભ સુખ પ્રદા
વર્ષ અંત હર્ષનાદ, હેા મુદ પ્રદા.
સર્વ શેાક નાશ કરી, આર્તવ મેાહદા
ઘનના, દગને, હરિને, તુજ કિરણેા, સકળ દિશે, જળહળતે,
જ્ઞાન રશ્મિદા.... .. ..દર્શન શુભ—૨
જ્ઞાન દે તું ધૈર્ય દે તું, અહેા દયા કરા.
ભક્તિ દે તુ નીતિ દે તુ, પ્રેમ સાગરા.
ઐક દે તુ, ધૈર્ય દે તુ, અહેા જગદ્ધરા
ભવને, સમરે, બળદે, અતિ વિષમે, વિપદ સમે, મન ના ભમે.
સૈામ્ય સુંદરા...... .... .દર્શન શુભ—૩
જ્ઞાન વારિ પાન કરી, મધુર રસ ભર્યા
દુષ્ટ ક્રૂર રૂઢિપાશ, છેદી સત્વરા.
ધર્મ ધારી ભ્રાતૃભાવ, રાખીએ સ્થિરા.
નમીને, નમીને, સહુએ, વિનતી કરે, આશિષ એ, મંગળ દે,
હે કૃપા કરા.............. .... .દર્શન શુભ—૪

સોલ એજંટ-મેસર્સ લક્ષ્મીલાલ, મોહનલાલ, પરીખ અને કંપની.
વડોદરા રાજ્યની સરકારી બુકડેપોના પ્રીંટર્સ-પબ્લીશર્સ અને
કંટ્રાકટર્સ-વડોદરા.

શ્રી

સૃષ્ટિજ્ઞાન.

(ધોરણ પાંચમા માટે.)

લેખક
S. M. PATEL & M. J. PUROHIT,
Vernacular School-NAR.

પ્રકાશક.
શિવાભાઇ મનોરભાઇ પટેલ.
શિક્ષક-નાર. તા. પેટલાદ.
અને
મણિશંકર જોઇતારામ પુરોહિત.
ઉપશિક્ષક-નાર. તા પેટલાદ.

સુધારા વધારા સાથે આવૃત્તિ બીજી. પ્રત ૧૦૦૦.
સંવત્ ૧૯૭૨. સને ૧૯૧૬

કિંમત ત્રણ આના.

અમદાવાદ—પીરમશા રોડ ઉપર નિર્મળ પ્રિન્ટીંગ પ્રેસમાં
લલ્લુભાઇ ઈશ્વરભાઈ ત્રિવેદીએ છાપ્યું

—અભિપ્રાયો—

રા રા શિવાભાઇ અને મણિશંકર.

તમારા તરફથી સૃષ્ટિજ્ઞાનની ૨–૩–૪–૫–૬ ધોરણ માટેની ચોપડીઓ આવી. હું તેમાનો ઘણો ભાગ વાંચી ગયો છું. એકંદર હકીકત ઘણી સારી ભેગી કરી છે, અને તે પદાર્થ પાઠો માટે ખાસ ઉપયોગી છે. શિક્ષકોને તે સહાયરૂપ થઇ પડશે. હું ધારૂં છું કે તેઓ તેનો ઉપયોગ કરી તમને યોગ્ય મદદ આપશેજ.

પાટણ. તા. ૮–૩–૧૬	T. R. Pandya. પ્રિન્સિપાલ મેલ ટ્રેનિંગ કૉલેજ, પાટણ.

સૃષ્ટિજ્ઞાન (ધોરણ ૨–૩–૪–૫–૬ ના) પદાર્થ પાઠ.

I have gone through your book સૃષ્ટિજ્ઞાન and find that you have taken ample pains to prepare the notes as a guide to the primary school teachers and surely it will be a good help to them in imparting tustion in schools.

Baroda, 12—3—16.	Yours sincerely, PREMANAND C. Shah, B A., Science Lecturer,

Male Training College, BARODA.

ઉપરના અભિપ્રાયનુ ગુજરાતી ભાષાંતર.

સૃષ્ટિજ્ઞાન (ધો. ૨-૩-૪-૫-૬ ના પદાર્થ પાઠ.)

તમારી સૃષ્ટિજ્ઞાનની ચોપડીઓ હુ જોઈ ગયો છુ અને પ્રાથમિક શાળાના શિક્ષકોને માર્ગદર્શક તરીકે નોધો તૈયાર કરવામા તમે પુષ્કળ મહેનત લીધેલી જણાય છે. તથા શાળાઓમાં શિક્ષણ આપવામાં એ ખરેખર એક સારી મદદરૂપ થઇ પડશે.

વડોદરા.	PREMANAND C. Shah B A.,
	સાયન્સ લેકચરર-મેલ ટ્રેનંગ કૉલેજ.
તા. ૧૨ માર્ચ ૧૯૧૬	વડોદરા.

રા. શિવાભાઇ અને મણિશંકરે બનાવેલુ સૃષ્ટિજ્ઞાનનું પુસ્તક મે' જોયુ છે. તેની રચના સાદી, સરળ અને ઉત્તમ રીતે કરેલી મારા જોવામા આવી છે. મને જણાવતાં સંતોષ ઉપજે છે કે તે પ્રાથમિક શાળાના શિક્ષકોને તેમજ વિદ્યાર્થીઓને ઘણી ઉપયોગી થવાની સાથે અન્ય કોઇ પુસ્તકની સહાય વગર વિષયનું જ્ઞાન મેળવવા ઉપયોગી થઈ પડશે. મને આશા છે કે એનો લાભ પુરતા પ્રમાણમા લેવાશે

વડોદરા.	I. D. Pandya,
	સાયન્સ ટીચર ટ્રેનગ કૉલેજ.
તા. ૧૪-૩-૧૬	દ્દાર-વામન-વડોદરા.

શ્રી.

પ્રસ્તાવના.

આવા નાનકડા પુસ્તકને પ્રસ્તાવિકાની જરૂર નથી, છતાં અમારે રૂઢી નિયમાનુસાર કહેવું જોઈએ કે પુસ્તકો ગમે તેવાં ઉત્તમ પદ્ધતિના હોય, ઉડા જ્ઞાનથી ભરપુર હોય, ઉત્તમ શૈલીથી તૈયાર કરવામાં આવ્યાં હોય કે જેથી શિષ્યને તેમજ શિક્ષકને સરળ થઇ પોતાનું કાર્ય કરવાને ઉપયોગી જણાય, તો પણ લેખકના હેતુની સફળતાનો સંપૂર્ણ આધારતો અભ્યાસકો ઉપરજ છે. પુસ્તકમાં આપેલી હકીકત કાળજી પૂર્વક વાંચવી, વાચીને તે બાબત ઉપર સારા સારનો વિચાર કરવો, અને છેવટે તેને સારી પેઠે મનમાં ઘટાવવી એ અભ્યાસકનું કર્તવ્ય છે. જો અભ્યાસકનામાં આ ખૂબી ન હોય તો ગમે તેવો શ્રમ કરી પુસ્તકને સાદી અને સરળ ભાષામાં જ્ઞેય બનાવ્યું હોય તો પણ તેનો હેતુ સફળ થતો નથી આ પુસ્તક કાંઇ અપૂર્વ કે અદ્વિતીય નથી, પરન્તુ શિષ્ય શિક્ષક વર્ગને પોતાના કાર્યમાં કાંઇક સરળ થઈ પડે તેવા હેતુથી અને તેવીજ શૈલીથી તેમની પાસે જે જ્ઞેય વસ્તુ મૂકાયલી છે તેમાં કાઇક વધ ઘટ કરી પ્રશ્નોત્તર રૂપે તૈયાર કરવા લેખકોએ પોતાનો બનતો પ્રયાસ કર્યો છે. વાંચન માળાની પાચમી ચોપડીમાં આવેલા **સૃષ્ટિજ્ઞાનના પાઠો** ઉપરાન્ત **પદાર્થ વિજ્ઞાનશાસ્ત્ર, રસાયનશાસ્ત્ર, વનસ્પતિશાસ્ત્ર, પ્રાણી વર્ણન, ઇંદ્રિય વિજ્ઞાનશાસ્ત્ર,** વગેરે ગ્રંથોમાથી ઉપયોગી બાબતો ઘટાવવા લેખકો ભૂલી ગયા નથી. જેથી આશા છે કે

શિષ્યને શિક્ષક વર્ગને વધુ ઉપયોગી થઇ પડશે. આમાં આપેલા પ્રશ્નો પરીક્ષક પદ્ધતિના છે જેથી યોગ્ય પદ્ધતિ સર પાઠો શીખવ્યા બાદ આનો મનોયત્ન-પુનરાવર્તન તરીકે ઉપયોગ કર્યાથી શિક્ષણ વધુ ફળદાયક નિવડશે એ નિ સંદેહ છે. હાલમાં લેવાતી પરીક્ષામા જુદા જુદા દૃષ્ટિ બિંદુથી પૂછાતા ભિન્નભિન્ન સવાલોનો પણ આમા સમાવેશ કરેલો હોવાથી આશા છે કે વિદ્યાર્થી બંધુઓને વધુ ઉપયોગી થઇ પડશે. છેવટે આ પુસ્તકનો વિદ્યાર્થીઓ અને શિક્ષક બધુઓ બહોળા પ્રમાણમાં સદુપયોગ કરશે એવી અભિલાષા રાખીને લેખક વિરમે છે. **अस्तु !**

આવૃત્તિ બીજી—અમારા તરફથી ધોરણ ૫-૬ ની એકત્ર **સૃષ્ટિજ્ઞાનની** બુક થોડા વખત ઉપર પ્રસિદ્ધ થઇ હતી તે સબધે અમારા ઘણા શિક્ષક બધુઓની સૂચના ઉપરથી બે ભાગ જુદા પાડી તેમા પ્રથમના કરતાં સુધારો વધારો કરવા અને આઠ દશ માસ જેટલી ટૂંક મુદતમાં આને લગતા બીજા ઘણા પુસ્તકોની હરીફાઇમા ઉતરવા છતાં આ તેની બીજી આવૃત્તિ છપાવવા અમોને અમારા શિક્ષક બ ધુઓએ ભાગ્યશાળી બનાવી જે તક આપી અમારા કાર્યને ઉત્તેજન આપ્યુ છે તે માટે તેઓના આભારી છીએ.

હુતાશની ૧૯૭૨ તા ૧૯-૩-૧૬ મુ. નાર	લેખક અને પ્રકાશક. શિવાભાઇ અને મણિશંકર.

શ્રી.

સૃષ્ટિજ્ઞાન.

(ધોરણ પાંચમા માટે.)

૧ હવા, વાયુ ને વરાળ.

પ્રશ્ન—હવા એ શુ છે ? અને તેનું અસ્તિત્વ શાથી જણાય છે ?

ઉત્તર—હવા એ અદૃશ્ય પદાર્થ છે. તેનુ અસ્તિત્વ બે પ્રકારે જણાય છે ૧ **સ્પર્શથી**, અને ૨. **અવાજથી.** હવા જ્યારે ગતિમા હોયછે, અથવા પંખાથી જ્યારે આપણે તેને ગતિ આપીએ છીએ ત્યારે તેની અસર આપણને લાગેછે (સ્પર્શ થાયછે), તેમજ ઝડના પાદડાને હલાવે છે વગેરે અસર (સ્પર્શ)થી તેનું અસ્તિત્વ જણાય છે.

ખાલી વાસણને પાણીમાં ડુબાડતાં તેમાં પાણી ભરાતાં હવા બહાર નીકળે છે, ત્યારે અવાજ થાય છે, અથવા હવા એક જગાએથી બીજી જગાએ જાય છે ત્યારે તેનો સુસવાટો થાય છે, તે અવાજથી તેનું અસ્તિત્વ જણાય છે.

પ્ર૦ હવા, પવન અને વાતાવરણ એટલે શું ?

ઉ૦ હવા સ્થિર હોય છે, અને જ્યારે તે ગતિમાં હોય છે, ત્યારે તેને વા કે પવન કહે છે. અને પૃથ્વીની ચારે બાજુ વીંટળાયલી હવાના ઘેરને વાતાવરણ (વાત=વાયુ+આવરણ=ઢાંકણ એટલે પૃથ્વીની ચારે બાજુએ રહેલું વાનું ઢાંકણ) કહે છે.

પ્ર૦ હવા ક્યાં રહેલી છે ?

ઉ૦ આ પૃથ્વી ઉપરની તમામ ખાલી–પોલી જગાઓમાં હવા રહેલી છે.

પ્ર૦ ખાલી વસ્તુઓમાં હવા રહેલી છે અથવા તે જગા રોકે છે તે સાબિત કરો ?

ઉ૦ કાચનો એક ખાલી પ્યાલો લઇ તેને ઉંધો રાખી સીધો પાણીથી ભરેલા વાસણમાં ડુબાવીશુ, તો અંદર પાણી ભરાતુ નથી હવે આપણે તે પ્યાલાને એક બાજુએથી નમાવી ધીમે ધીમે પાણીમા ડુબાવીશુ તો બુડબુડ અવાજ થાય છે, અને પાણી ઉપર પરપોટા થઇ ફૂટી જતા માલૂમ પડે છે, જેમ જેમ પરપોટા થઇને ફૂટતા જાય છે, તેમ તેમ કાચના પ્યાલામા પાણી ભરાતુ જાય છે પણ તે પરપોટા શાના થાય છે તે અદૃશ્ય પદાર્થ હોવાથી આપણે જાણી શકતા નથી માટે સાબિત થાય છે કે કાચના ખાલી પ્યાલામા કોઇ વસ્તુ રહેલી છે અને તે કોઇ બીજી વસ્તુ નહિ પણ હવાજ છે. કેમકે હવા પણ અદૃશ્ય પદાર્થ છે અને તેથીજ પ્યાલામા પાણી ભરાતુ નહોતુ કેમકે એકજ જગાએ એકી વખતે બે પદાર્થો સાથે રહી શકતા નથી. માટે પ્યાલામાંની હવા પરપોટા રૂપે જેમ જેમ નીકળતી ગઇ, તેમ તેમ તેમા પણી ભરાતુ ગયુ એ ઉપરથી સાબિત થયુ કે ખાલી પ્યાલામા હવા છે તેમજ તે જગા રોકે છે

પ્ર૦ હવાને પદાર્થ શા માટે કહેવામાં આવે છે ?

ઉ૦ જેને વાસ્તવિક રૂપ હોય, વજન હોય અને જગા રોકે તેને પદાર્થ કહે છે તે પ્રમાણે હવાને વાસ્તવિક રૂપ છે, વજન છે અને જગા રોકે છે માટે તેને પદાર્થ કહેવામાં આવે છે. પરંતુ ગરમી ઠંડી, અજવાળુ, અંધારૂં, વિદ્યુત્ વગેરે અવકાશ–જગા રોકતાં નથી માટે તે પદાર્થ કહેવાય નહિ.

પ્ર૦ હવામા ભાર—વજન છે તે સાબિત કરો ?

ઉ૦ પદાર્થ માત્રમાં વજન છે. અને હવા પણ પદાર્થ હોવાથી તેમા પણ વજન હોવુ જોઇએ, તે સાબિત કરવાને પ્રથમ એક હવાથી ભરેલી ખાલી શીશીને લઇ તેનુ વજન કરવુ; અને પછી તેજ શીશીમાંથી વાયુશોષક યત્ર (એરપંપ)વડે હવા બહાર ખેંચી લઇ ફરી તેનું વજન કરવુ. બન્ને વજનની સરખામણી કરતાં જણાશે કે પ્રથમના વજન કરતા પછીનુ વજન ઓછુ થએલુ છે. જેટલુ વજન ઓછુ થયુ, તેટલી તેમાથી હવા ગઇ, એ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે હવામા વજન છે

પ્ર૦ હવામા કયા કયા ગુણ છે તે કહો ?

ઉ૦ **અદ્રશ્ય, વાસ વગરની, સ્થિતિસ્થાપક, પારદર્શક** (સઘળા પોલાણમાં હવા રહેલી હોવા છતા આપણે સામેનો પદાર્થ જોઇ શકીએ છીએ માટે), આકાર **સિવાયની, વાયુ રૂપી પદાર્થ** છે અને **તેનામાં ચારે તરફ પસરી જવાનો** ગુણ છે.

પ્ર૦ વાતાવરણ આ પૃથ્વીથી કેટલી ઉંચાઈ સુધી છે ?

ઉ૦ પૃથ્વીની સપાટીથી જેમ જેમ ઉંચે જઇએ તેમ તેમ હવા પાતળી થતી જાય છે. એટલે નીચેની હવા જાડી અને ઉપરની હવા પાતળી છે અને તે કેટલાક હાલના વિદ્વાનોના તર્ક પ્રમાણે શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયાને પુરતું વાતાવરણ (હવા) પૃથ્વીથી ૪૫ થી ૫૦ મૈલ સુધી છે, અને તે ઉપરાંત ઓછુ થતા થતા લગભગ ૨૦૦ મૈલ સુધી વાતાવરણની અસર છે અને તેથી આગળના પોલાણમાં હવા રહેલી નથી એમ હાલના વિદ્વાનોનુ અનુમાન છે.

પ્ર૦ વાતાવરણનો બોજો એક ચોરસ ઇંચ જગા ઉપર કેટલો છે ?

ઉ૦ વિદ્વાનોએ નક્કી કર્યું છે કે એક ચોરસ ઇંચ જગા ઉપર વાતાવરણનો બોજો ૧૫ શેર જેટલો છે.

પ્ર૦ વાતાવરણનો બોજો સાધારણ કદના માણસ ઉપર કેટલો છે ?

ઉ૦ લગભગ ૧૬ ટન એટલે ૮૯૬ મણ જેટલો છે.

પ્ર૦ સોળ ટન જેટલો ભારે બોજો આપણા શરીર ઉપર પડતા છતા આપણે દબાઇ કેમ જતા નથી ?

ઉ૦ આપણા ઉપર ચારે તરફથી વાતાવરણનું એક સરખુ દબાણ થાય છે. એટલે અંદરના તેમજ બહારના સઘળા ભાગો ઉપર ચારે તરફથી એક સરખુ દબાણ થાય છે તેથી પાણીમા ડુબકી મારતા કે રૂના ઢગલામા ભરાઇ જતા જેમ તેનો ભાર લાગતો નથી તેમ હવાનો પણ ભાર આપણને લાગતો નથી ઉપરના નિયમને આધારેજ પાણીમા જળચરો રહી શકે છે.

પ્ર૦ હવા કયા વર્ગનો પદાર્થ છે અને તે શા કારણથી ?

ઉ૦ ઘન પદાર્થની પેઠે હવાને દળ અને વજન છે પરંતુ તે ઘન પદાર્થ નથી; પ્રવાહીની પેઠે તેને જેવા વાસણમા ભરીએ તેવો તેનો આકાર થાય છે, છતા એ પાણી જેવો પ્રવાહી પદાર્થ નથી. અર્થાત્ એ ઘન કે પ્રવાહી એકે નથી; પરતુ વાયુ રૂપી પદાર્થ છે અને સઘળા વાયુરૂપી પદાર્થને કદ ને આકાર હોતાં નથી, પરતુ તેઓમા ચો તરફ પસરી જવાનો ગુણ છે.

પ્ર૦ હવા ખેંચી લીધેલા વાસણની અંદર કોઈ પ્રાણીને મુકીએ તો શુ થાય ?

ઉ૦ તેના શરીર ઉપર બહારની હવાનુ દબાણ ન હોવાથી તેના શરીરમા રહેલી હવા બહાર નીકળવા દબાણ કરે છે એટલે તેનું શરીર ફાટી જઇ તે મરી જાય છે

પ્ર૦ હવામા મુખ્ય કયા કયા વાયુઓ છે ?

ઉ૦ ૧ ઓક્સિજન; ૨ નૈટ્રોજન; ૩. પાણીની વરાળ; અને ૪. કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ. હવામા વધારે પ્રમાણમા નૈટ્રોજન અને ઓક્સિજન છે.

પ્ર૦ હવામા એ મુખ્ય વાયુઓ શા પ્રમાણમા રહેલા છે ?

ઉ૦ ઓક્સિજન હવાના પાચમા ભાગ જેટલો, નૈટ્રોજન ૪/૫ ભાગ જેટલો, પાણીની વરાળ સેકડે ૨ થી ૪ ટકા જેટલી અને કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ સેકડે ૪/૧૦ જેટલો છે અને પાચ જેટલુ પ્રમાણ થાય તો માણસનુ મરણ નીપજે છે.

પ્ર૦ ઓક્સિજન વાયુના ગુણ કહો ?

ઉ૦ પ્રાણીઓને જીવતા રહેવાને એટલે શ્વાસ લેવાને તે ઘણો ઉપયોગી છે વળી દીવો દેવતા પણ આ વાયુથીજ બળે છે. આ વાયુથી પ્રાણીઓ જીવી શકે છે, માટે તેને પ્રાણ વાયુ કહે છે આ વાયુ ઘણો જલદ છે તેથી ઇશ્વરે તેને નૈટ્રોજન સાથે મિશ્રિત કરેલો છે, અને તેથીજ તે ઉપયોગમા લેવા લાયક થાય છે. વળી તે સ્વાદ વિનાનો, વાસ વિનાનો, અને તે જાતે બળતો નથી, પણ બળવાની ક્રિયા તેના વગર ચાલી શકતી નથી વળી એકલા આ વાયુમા બળવાની ક્રિયા જોસથી ચાલે છે, માટે તેની સાથે નૈટ્રોજન મિશ્રિત કરેલો છે. જેથી બળવાની ક્રિયા નિયમિત ચાલે છે.

પ્ર૦ નૈટ્રોજન વાયુ શા કામનો છે ?

ઉ૦ નૈટ્રોજનથી પ્રાણી અને વનસ્પતિના અંગોનું પોષણ થાય

છે. તેમજ બળવાની ક્રિયા અતિ જોસથી ન ચાલે અને નિયમિત રહે, માટે ઓક્સિજન સાથે નૈટ્રોજનની જરૂર છે

નૈટ્રોજન શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયામાં ઉપયોગી નથી, પણ ઓક્સિજન સખત હોવાથી તે શ્વાસમા લેવાથી નુકસાન થાય છે, માટે તેને નરમ કરવા માટે ઓક્સિજન સાથે નૈટ્રોજનની જરૂર છે

હવામા ઓક્સિજન અને નૈટ્રોજન સાદા મિશ્રણથી રહેલા છે. એટલે તે હવામાથી સહેલાઈથી છૂટા પાડી શકાય છે.

પ્ર૦ કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ એ શુ છે ?

ઉ૦ ઓક્સિજન વાયુ અને કાર્બોન નામના તત્વનો રસાયનિક સયેાગ થવાથી કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ ઉત્પન્ન થાય છે

પ્ર૦ કાર્બોનિક એસિડ વાયુના ગુણ કહો ?

ઉ૦ પ્રાણીઓના ઉચ્છ્વાસથી અને લાકડાં વગેરે બળવાથી આ વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે એ વાયુ બીજા વાયુઓ કરતા ભારે હોવાથી એક વાસણમાથી બીજા વાસણમાં રેડી શકાય છે, વળી તે બળતાને હોલવી નાખે છે, તે ઝેરી હોવાથી પ્રાણીઓના શ્વાસમાં જાય તો નુકસાન કરે છે તે સ્વાદે ખાટો, વાસ ને રગ વિનાનો, જાતે બળતો નથી પણ તે વનસ્પતિને પ્રકાશમા (દિવસે) શ્વાસો-ચ્છ્વાસની ક્રિયામાં ઉપયોગી છે એટલે વનસ્પતિ કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસમાથી કાર્બન લઈ ઓક્સિજન બહાર કાઢે છે તે પ્રાણીઓ લેછે જેથી બંનેની શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા અરસ્પરસ ઉપયોગી છે તેથી હવામા ઓક્સિજનનુ પ્રમાણ ઘટતું નથી અને ઝેરી વાયુનું પ્રમાણ વધી જતુ નથી.

પ્ર૦ વરાળ કોને કહે છે ?

ઉ૦ ગરમીથી પ્રવાહી પદાર્થ વાયુ રૂપ અવસ્થા ધારણ કરે છે તે વરાળ કહેવાયછે.

પ્ર૦ વરાળના ગુણુ કહો ?

ઉ૦ વરાળ રંગ વિનાની, ન દેખાય તેવી (ભિનાશથી ધાડી થાય ત્યારેજ તે નજરે દેખાય છે,) અનિયમિત કદ અને આકાર વાળી, અને સ્થિતિસ્થાપક (દાબવાથી સંકોચ વિકાશ પામે તેવી) છે.

પ્ર૦ વરાળનો ઉપયોગ શો થાય છે ?

ઉ૦ તેનાથી આગગાડી, આગબોટો, મીલો, જીનો, પાણી કાઢવાના પંપ વગેરે કારખાનાં ચાલે છે.

પ્ર૦ પાણીની વરાળ શા પ્રમાણુમાં થાય છે ?

ઉ૦ પાણી અતિશય તપાવ્યાથી પાણી કરતા ૧૭૦૦ થી ૧૮૦૦ ઘણી તેની વરાળ થાય છે

પ્ર૦ વાતાવરણુમા રહેલી વરાળનો શો ઉપયોગ થાય છે ?

ઉ૦ ધુમસ, ઝાકળ, વરસાદ, કરા અને બરફ રૂપે તે જમીન ઉપર પડે છે.

પ્ર૦ હવાનો ઉપયોગ શો ?

ઉ૦ પ્રાણી અને વનસ્પતિ તેનાથી જીવી શકે છે, તેને લીધે અવાજ એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે સંભળાય છે, અને તેને લીધે વરાળના વાદળા થઇ જે તે વખતે વરસાદ રૂપે પૃથ્વી ઉપર પડે છે

પ્ર૦ મુખ્ય વાયુઓ સિવાય હવામા બીજા કયા પદાર્થો રહેલા છે ?

ઉ૦ એમોનિઆ, ઓઝૉન, નૈટ્રિક એસિડ, ધૂળની અને બીજા પદાર્થોની રજકણો, સેન્દ્રિય જંતુઓ વગેરે.

પ્ર૦ સળગાવ્યાથી બળે એવા કયા કયા વાયુઓ છે ?

ઉ૦ કોલગ્યાસ, અને હૈડ્રોજન.

ઉ૦ ઝેરી વાયુઓ કયા કયા છે ?

પ્ર૦ કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ. જો કે તે પ્રાણીઓને માટે ઝેરી છે પણ વનસ્પતિને માટે પોષક છે. ઑઝોન, અને કહોવાણ વાળા પદાર્થમાંથી નીકળતો મલેરિઆ પણ તાવ લાવનારો વાયુ છે.

પ્ર૦ નુકસાન ન કરે એવા કયા વાયુઓ છે ?

ઉ૦ પાણીની બનેલી વરાળ, નૈટ્રોજન અને શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયાને લાયક વાતાવરણ.

પ્ર૦ જલદ વાસ વાળા કયા વાયુઓ છે ?

ઉ૦ એમોનિઆ, કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ અને કલોરૈન

પ્ર૦ રગ વાળો કયો વાયુ છે ?

ઉ૦ કલોરૈન. એ સિવાયના તમામ વાયુઓ રગ વિનાના છે

પ્ર૦ કદ ને આકાર કયા પદાર્થોને નથી.

ઉ૦ તમામ વાયુઓને અને હવાને

પ્ર૦ હવામા પાણીની વરાળ છે એવુ તમે શા ઉપરથી કહો છો ?

ઉ૦ ખુલ્લી હવામાં બરફથી ભરેલો એક કાચનો પ્યાલો મૂકીશુ, તો થોડા વખતમાં પ્યાલાની બહારના પૃષ્ટ ઉપર પાણીનાં ટીપાં બાઝેલા માલૂમ પડશે. એ પાણીનાં ટીપાં કાચની ઠડી સપાટી વડે આજુબાજુના વાતાવરણ (હવા)માં રહેલી પાણીની વરાળ ઠરવાથી બાઝયાં છે

પ્ર૦ આકાશ આસમાની રગનું શાથી જણાય છે ?

ઉ૦ હાલના વિદ્વાનોના મત પ્રમાણે હવાનુ ઘણુ ઘાડુ પડ થવાથી તેમા આસમાની રગ આવે છે. તેથીજ આકાશમાં કઈ પણ ન હોવા છતાં તેનો રંગ આસમાની દેખાય છે. તેવીજ રીતે પૃથ્વીથી ઘણી ઉંચાઇએ જઇ જોઇશુ તો પૃથ્વી પણ આસમાની રગની દેખાશે.

૨ પડઘો.

પ્ર૦ અવાજ કોને કહે છે ?

ઉ૦ થયેલા ધબકારાનાં હવામા મોજા થઇ સીધા કાન પર આવે છે તેને અવાજ કહે છે.

પ્ર૦ પડઘો કોને કહે છે ?

ઉ૦ થયેલા ધબકારાનાં હવામા મોજા થઇ સીધાં કાન પર ન આવતા કોઇ વસ્તુ સાથે અથડાઇ ત્યાંથી પાછાં ફરી કાન પર આવે છે તેને પડઘો કહે છે પડઘાને કેટલાક લોકો પ્રતિધ્વનિ પણ કહે છે.

અથવા અવાજનુ પાછુ ફરવુ તેનુ નામ પણ પડઘો કે પ્રતિ-ધ્વનિ કહેવાય છે

પ્ર૦ અવાજ એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે કોણ લઈ જાય છે ?

ઉ૦ હવા.

પ્ર૦ અવાજ શાથી સંભળાય છે ?

ઉ૦ હવામાં મોજા થવાથી આઘાતથી હવાને આપણે હલાવીએ છીએ, અને તેથી હવામાં મોજા થઈ આપણા કાનમા આવે છે તેથી અવાજ સંભળાય છે

પ્ર૦ હવામાં અવાજનાં મોજાં કેવી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ પાણીમાં પથરો નાંખવાથી જેમ કુંડાળાં થઇ નજીકના પાણીને ધક્કો આપી તેને કુંડાળા–મોજાના રૂપમાં આગળ ધકેલી છેવટે કિનારે આવી મોજાં અથડાય છે; તેવા વાતાવરણમા અવાજના મોજાં થઇ આગળની હવાને ધક્કો આપી છેવટે સાભળનારના કાન ઉપર બોધ કરે છે.

પ્ર૦ અવાજ સીધો ચાલ્યો ન જતા પાછો ફરી પડઘો કે પ્રતિધ્વનિ કેમ થાય છે ?

ઉ૦ હવાના મોજાંને આગળ જતા વચ્ચે અંતરાય નડે છે, તેથી તે પાછાં ફરે છે તેથી પડઘો કે પ્રતિધ્વનિ થય છે

પ્ર૦ સાધારણ ઉષ્ણતાએ અવાજનો વેગ કેટલો છે ?

ઉ૦ એક સેકન્ડે ૧૧૪૦ ફુટ.

પ્ર૦ અવાજ કઈ દિશામા સભળાય છે ?

ઉ૦ સ્થિર હવામાં ચારે તરફ અવાજ સંભળાય છે, પણ ગતિમાન હવામા જે તરફ હવાની ગતિ હોય તે તરફ વધારે દૂર સુધી અવાજ સભળાય છે આજ કારણે નજીકનો માણસ હવાનુ વહન તે તરફ ન હોવાથી અવાજ સાભળી શકતો નથી અને વેગળેનો માણુસ તેના તરફ હવાનું વહન હોવાથી અવાજ સાભળી શકે છે.

પ્ર૦ અવાજ પહેલો સભળાય છે અને પડઘો પાછળથી સભળાય છે તેનુ કારણ શુ ?

ઉ૦ હવાના ધ્રુજતાં મોજા સીધા જવાથી અવાજ પ્રથમ સભળાય છે, અને હવાના ધ્રુજતા મોજામાંથી કેટલાક વચ્ચે કોઈ પદાર્થ આડે આવવાથા આગળની હવા સાથેનો સબધ ટૂટી જાય છે, તેથી પાછાં વળી ફરી કાનને પડઘા કે પ્રતિધ્વનિ રૂપે સભળાય છે તેથી પડઘો મોડો સભળાય છે.

પ્ર૦ પડઘો વધારે સ્પષ્ટ કયા સભળાય છે ?

ઉ૦ ઘુમટ વાળા દેવળોમાં, કૂવામા, ખડકોમા, પર્વતોની બખોલોમા અને બધીઆર જગાઓમાં પડઘો સ્પષ્ટ સંભળાય છે ?

પ્ર૦ અવાજ અને પડઘો કયા પદાર્થોને લઈ જાય છે

ઉ૦ હવા, પાણી અને નક્કર પદાર્થની રજકણો.

પ્ર૦ પડઘો કેટલે અંતરેથી સ્પષ્ટ સંભળાય ?

ઉ૦ એક સેકંડમા પાચ અક્ષરો સ્પષ્ટતાથી બોલી શકાય. હવે સાધારણ ઉષ્ણતાએ અવાજનો વેગ ૧૧૪૦ ફૂટ છે તેથી એક અક્ષરને જવા ૧૧૪૦–૫=૨૨૮ ફુટ લાગે અને તે વખતમાં તેને જઇને પાછા આવવા ૨૨૮–૨=૧૧૪ ફૂટ અંતર જોઇએ એટલે એકસો ચૈાદ ફૂટ અંતરનો પડઘો સ્પષ્ટ સમજી શકાય ને કરતાં ટૂંકા અંતરનો પડઘો બોલેલા અક્ષરો અને પાછા આવતા અક્ષરોના ઉચ્ચારનુ એકત્ર થવાથી સમજી શકાય નહિ.

પ્ર૦ પડઘાના પાઠમાથી શો બોધ લેશો ?

ઉ૦ જગતની જડ–નિર્જીવ વસ્તુઓ પણ પડઘા દ્વારા બોલવા પ્રમાણે ઉત્તર આપે છે તેજ પ્રમાણે રંક કિંવા રાજા બોલી પ્રમાણે સાભળી શકે છે; એટલે સારૂ બોલનારને સારૂ સાભળવાનું અને ખોટું બોલનારને ખોટું સાભળવાનું મળેછે. મતલબ કે આપણે બીજાને જેવા શબ્દોથી બોલાવીએ તેવા શબ્દોથી સામો આપણને બોલાવે છે માટે દરેકને આપણે માન આપવુ તથા કોઇની ચાડી ચુગલી, બદદોઇ, નિંદા, તિરસ્કાર, દ્વેષ કે અપમાન કરવાં નહિ.

---

૩ કોલસો ને ગ્યાસ.

પ્ર૦ કોલસો શેનો થાય છે ?

ઉ૦ વનસ્પતિનો.

પ્ર૦ ખનિજ કોલસાની ઉત્પત્તિ કહો ?

ઉ૦ આપણે લાકડાં બાળીને તેના કોયલા કરીએ છીએ, પણ ખાણમાથી નીકળતા કોલસા બાળેલા લાકડાંના નથી પ્રાચીન કાળમા આ પૃથ્વી ઉપર જ્યારે મોટાં મોટા જંગલો હતાં, અને વસ્તી ઘણી થોડી હતી, ત્યારે તે જંગલોના રાક્ષસી વિસ્તારનાં મોટા ઝાડો વખત જતાં પડતા ગયાં તેના ઉપર વરસાદને લીધે રેતી, માટી, કાંકરીના થર બાઝતા ગયા વળી તેના ઉપર નવાં ઝાડો ઉગી વખત જતા પડતા ગયા અને નવા થર માટી રેતી કાકરીના બાઝતા ગયા. અને ધરતીકપને લીધે પૃથ્વીના પૃષ્ટમા ફેરફાર થતે ગયો એ પ્રમાણે થતા દટાઇ ગયેલા ઝાડોના લાકડા, પાદડા, ફૂલ અને ફળના થર હવા અને પ્રકાશ નહિ મળવાથી અને પૃથ્વીની અદરની ગરમીને લીધે કાળા પડતા ગયા. અને માટીના જેવુ સળગ પડ બની કોલસા બની ગયા, તે ખનિજ કોલસા છે

પ્ર૦ કોયલા અને ખનિજ કોલસામા ફેર શો ?

ઉ૦ કોયલા હલકા અને સેન્દ્રિય પદાર્થ બળી ગયેલો હોવાથી બળતા ઓછી ગરમી ઉત્પન્ન થાય તેવા છે, ખનિજ કોલસા બળ્યા સિવાયના માટી સાથે મિશ્રિત થયેલા હોવાથી ભારે અને બળતા વધારે ગરમી આપે તેવા છે કોયલા પોચા અને ખનિજ કોલસા ભારે હોય છે કોયલામા વનસ્પતિના તત્વો બળી ગયેલા હોવાથી તેમાથી રંગ, ગ્યાસ, હૈડ્રોજન વગેરે નીકળતાં નથી ખનિજ કોલસામા વનસ્પતિના તત્વો કાયમ રહેલા હોવાથી જુદી જુદી જાતના રગ, ગ્યાસ, હૈડ્રોજન વગેરે તેમાથી નીકળે છે

પ્ર૦ ખાણમાંથી કોલસા શી રીતે ખોદી કાઢ છે ?

ઉ૦ જમીનના અદરના પડમાં રહેલી ખાણો શોધી કાઢી

તેના ઉપરનું માટીનું પડ ખોદી કાઢી અંદર ચઢવા ઉતરવાનો રસ્તો કરી ઠેકાણે ઠેકાણે ઉપરની માટી તૂટી ન પડે માટે કોલસાના થાભલા કોરી કાઢી બાકીના ભાગના કોલસા ખોદી બહાર કાઢે છે. ઉંડી ખાણોમા ઉતરતા તેમાંનો ઝેરી વાયુ બહાર નીકળી જવા માટે ઠેકાણે ઠેકાણે બાકોરાં મૂકે છે વળી અજવાળા માટે ડેવીડ લેમ્પ જેનાથી ખાણમાનો કોલગ્યાસ સળગી ન ઉઠે માટે વાપરે છે ઉંડી ખાણોમાથી ગધેડાં ઉપર ભરી કોલસા બહાર કાઢે છે કે કૂવામાંથી પાણી ખેંચી કાઢે છે તેમ ટોપલીઓમાં ખેંચી કાઢે છે. વળી આવી ખાણોમા મજુરો અને ગધેડાં જીંદગીભર કામ કર્યાં કરે છે.

પ્ર૦ કોલસાનો શો ઉપયોગ થાય છે ?

ઉ૦ ઠંડા દેશોમા લાકડાંની જગાએ બળતણ તરીકે વાપરવામા આવે છે, કારણ કે લાકડાં કરતા તે સસ્તા અને સરળ પડે છે. વળી તે આગગાડી, આગબોટ, મીલો, જીનો વગેરે વરાળ યંત્રોમા બળતણ તરીકે વાપરવામા આવે છે. વળી તે પાણી સ્વચ્છ કરવામા વપરાય છે.

પ્ર૦ કોલસામાથી કયા કયા પદાર્થો બને છે ?

ઉ૦ ૧ કોલગ્યાસ, ૨ ટાર, ૩ એમોનિઆગ્યાસ, ૪ કોક વગેરે પદાર્થો બને છે.

વળી ટાર અથવા ડામરમાંથી ખાંડ તથા જુદી જુદી જાતના રંગો બને છે. કોલટારમાંથી બનેલી ખાંડ આપણી ખાંડ કરતાં લગભગ સો ઘણી ગળી હોય છે, અને તે દવાના કામમા ખાસ કરીને વપરાય છે

પ્ર૦ કોલસાની ખાણો ક્યાં આવેલી છે ?

ઉ૦ હિંદુસ્તાનમાં-મધ્યપ્રાંત, આસામ, બંગાળા, વરાડ, મદ્રાસ, વગેરે જગાએથી, તેમજ ઇંગ્લાંડ, રૂશિઆ, યુનૈટેડસ્ટેટસ, જર્મનિ, ફ્રાન્સ વગેરે ઘણા સ્થળોએથી કોલસા મળે છે

હિંદુસ્તાનમાં બંગાળામાં રાણીગંજમાં કોલસાની મોટી ખાણો છે.

પ્ર૦ કોલગ્યાસ શી રીતે કાઢે છે ?

ઉ૦ ચુંગીમાં કોલસાનો ભૂકો ભરી તેનુ મો મટોડીથી બંધ કરવુ. પછી ચુગીને દેવતામાં મુકવી એટલે નાળચામાથી પીળો ધુમાડો બહાર નીકળવા માંડશે, એ પીળો ધુમાડો તે કોલગ્યાસ છે, તેના ઉપર સળગતી દીવાસળી ધરવાથી તે દીવાની પેઠે બળે છે. અને જ્યાં સુધી કોલગ્યાસ નીકળેછે ત્યા સુધી દીવો ચાલુ રહેછે.

પ્ર૦ કોલગ્યાસ શુ કામમાં આવે છે ?

પ્ર૦ કારખાનાંમાં કોલસાના ભૂકાને તપાવી ઘણો કોલગ્યાસ બનાવી ટાંકીઓમાં એકઠો કરી સ્વચ્છ કરવા માટે પાણી ભરેલા વાસણમાં થઇ પસાર થવા દઇ નળીઓ મારફતે જ્યા જરૂર પડે ત્યાં લઇ જઇ તેલ દીવેલના દીવાને બદલે તેને સળગાવી રાત્રે અજવાળુ કરે છે. અસ્વચ્છ કોલગ્યાસનો દીવો ઝાંખો બળે છે, અને સ્વચ્છ કોલગ્યાસનો દીવો તેજસ્વી બળે છે. વળી તે સાધારણ હવા કરતાં હલકો હોવાથી બલૂન-વિમાનમાં ભરાય છે.

પ્ર૦ કોલટાર શેમાથી નીકળે છે ?

ઉ૦ કોલગ્યાસ ને પાણીના વાસણમાં થઇ પસાર થવા દેતાં તે

પાણીમાં નીચે કેટલોક કચરો ઠરે છે તે કોલટાર કે ડામર કહેવાય છે.

પ્ર૦ કોલટાર-ડામર શા કામમા આવે છે ?

ઉ૦ પ્લેગના વખતમાં વપરાતી ગોળીઓ ડામરની થાય છે, જાનવરોનો કોઇ અવયવ સડયો હોય તો ચોપડવાથી નવા જીવ ઉત્પન્ન ન થતા આરામ થાય છે, લાકડાં સડે નહિ, કહેવાય નહિ કે તેને ઉધઇ લાગે નહિ માટે તેને લાકડાં ઉપર ચોપડવામાં આવે છે, લોઢાનાં પતરા, ખીલા, પાટીઓ વગેરેને કાટ લાગે નહિ માટે તેની ઉપર ચોપડે છે, અને મકાનની ભીંતોને લૂણો ન લાગે માટે ડામર ચોપડે છે.

પ્ર૦ કોક એ શુ છે ?

ઉ૦ કોલગ્યાસ કાઢતા કારખાનામાં કોલસાની પડી રહેલી રાખોડી તે કોક કહેવાય છે. એ કોકમાંથી કેટલાક ક્ષાર નીકળે છે,

પ્ર૦ કોલગ્યાસના ગુણ કહો ?

ઉ૦ સાધારણ વાયુ કરતાં વજનમાં હલકો, બળી શકે તેવો, કલોરૈનની પેઠે સહેજ પીળાશ પડતા રંગનો અને કડક વાસ વાળોછે.

પ્ર૦ ખનિજ કોલસાને પથ્થરના કોલસા કેમ કહેતા હશે ?

ઉ૦ પથ્થરની પેઠે તે ભારે અને પથ્થરની પેઠે તે ખાણમાથી ખોદી કાઢે છે તેથી તેને પથ્થરના કોલસા કોઇ કોઇ કહે છે, પણ એ ખરૂં નથી તે તો વનસ્પતિનાજ બનેલા છે.

૪ ફુવારો.

પ્ર૦ ફુવારો કોને કહે છે ?

ઉ૦ ઝીણાં કાણાં વાળી ટાંકીને નળી સાથે જોડી તેમાંથી પાણી ઉંચે ઉરાડવું તેને ફુવારો કહે છે

પ્ર૦ ફુવારાનુ પાણી ઉંચે કેમ ચડે છે ?

ઉ૦ પાણીનો એવો નિયમ છે કે તે જેટલે ઉંચેથી નીચું ઉતરે તેટલે પાછું ઉંચું ચડવાને મથેછે કારણ કે પાણી હમેશાં સરખી સપાટી શોધે છે.

પ્ર૦ પાણીની સપાટી હમેશા સરખી શાથી રહે છે ?

ઉ૦ તમામ પ્રવાહી પદાર્થના પરમાણુઓ સહેલથી ગરબડી ચોમેર ફેલાઇ જાય છે. વળી દરેક પરમાણુ ચોતરફ સરખું દબાણ કરે છે. તેથી પરમાણુઓ ચોતરફ ફેલાઇ જઇ સરખું દબાણ કરતાં હોવાના કારણે પાણીની સપાટી હમેશા સરખી રહે છે.

પ્ર૦ પાણી હમેશાં સરખી સપાટી શોધે છે તે સિદ્ધ કરો ?

ઉ૦ એક વાસણને સાકડી, પહોળી, ટૂંકી, લાંબી અને વાંકી ચુંકી જુદી જુદી જાતની નળીઓ જોડી વાસણમા પાણી રેડશો તો પણ તમામ નળીઓમાં વાસણના પાણીની સપાટીએ પાણી સ્થિર થશે.

પ્ર૦ ફુવારાની રચનાનુ વર્ણન કરો ?

ઉ૦ પાણી હમેશાં સરખી સપાટીએ સ્થિર રહે છે. એ ગુણને લીધે ફુવારાની રચના શોધી કહાડવામાં આવી છે પાણીની ટાંકી ઉંચે મુકી તેમાં પાણી ભરવું. ટાંકીને તળીએ કાણું પાડી ત્યાં એક પાતળી નળી બેસાડવી. તે નળી છેક જમીન સુધી

લાવી તેને જમીનમાં અથવા જમીન ઉપર આડી દાટી તેનો બીજો છેડો જમીનથી ઉચે સીધો લવવો પણ તે ટાંકીના તળીઆથી નીચે રાખવો અને તેના છેડા ઉપર ઝીણા વેહ વાળી ટોટી બેસાડવી. હવે ટાકીનુ પાણી નળીમાં થઇ આવવા દેશો તો કાણા વાળી ટોટીને છેડેથી પાણીની સેરો ટાકીમાંના પાણીની સપાટીથી થોડી નીચે સુધી ઉડશે. અને ત્યાંથી તે પાણી પાછું જમીન ઉપર પડશે. ટોટીને ઢાંકણાથી બંધ રાખે છે. તે જરૂર પડે ઉઘાડી ફુવારો ઉડાડે છે.

પ્ર૦ ફુવારાની શેરો ટાંકીના પાણીની સપાટી જેટલી ઉંચે ન ઉડતા થોડી નીચે સુધી કેમ ઉડે છે ?

ઉ૦ પાણીની ઉચે ઉડતી શેરોને હવામાં થઇ પસાર થવાનું છે. તેથી હવામા પસાર થતાં તેનુ ઉચે ઉડવામાં વપરાયલું કેટલુક બળ કમી થાય છે. તથા ઉચે ઉડતી શેરોનુ પાણી પાછુ જમીન ઉપર પડતા તેમાથી કેટલાંક ટીપા પાછા પડે છે તેથી ઉડતા પાણી ઉપર પાછા પડતા ટીપાંના પાણીનું દબાણ થાય છે. તેથી ઉચે ઉડવાનુ બળ કમી થાય છે, તેમજ નળમાં થઇ પાણી આવતાં ઘસારાથી કેટલુક બળ કમી થાયછે તેથી જેટલી ઉંચાઇએથી પાણી આવે છે, તેથી થોડે નીચે સુધી પાણી ઉંચું ઉડે છે.

પ્ર૦ ફુવારાનો શો ઉપયોગ છે ?

ઉ૦ ઠડી હવાની મોજ લેવા માટે.

પ્ર૦ ફુવારાનો ઉપયોગ કયાં થાય છે ?

ઉ૦ બાગ બગીચાઓમાં, દેવાલયોમાં, રાજમહેલોમાં વગેરે જગાએ.

૫ પારો.

પ્ર૦ પારો એ શું છે ?

ઉ૦ પારો એ પ્રવાહી ધાતુ છે

પ્ર૦ પારાના ગુણ કહો ?

ઉ૦ તે પાણી કરતાં લગભગ સાડાતેર ઘણો ભારે છે તે પ્રવાહી ધાતુ હોવાથી એક વાસણમાંથી બીજા વાસણમાં રેડી શકાય છે, અને પાણીની પેઠે સરખી સપાટીએ રહે છે તે રંગે ધોળો અને ચળકતો છે. અને તમામ પ્રવાહી પદાર્થ કરતા તે ભારે છે એને ગંધ નથી, સ્વાદ નથી તેમજ પાણીમા તે ઓગળતો નથી તે સોનું, રૂપું, સીસું કે કલાઇ સિવાય બીજા પદાર્થને ચોટતો નથી તે ગરમીથી ફૂલી પસરે છે અને ઠંડીથી સકોચાય છે, પણ સાધારણ ઉષ્ણમાને પ્રવાહી રહેછે. અતિ ગરમીથી તે ઉકળે છે, અને અતિ ઠંડીથી તે ઠરી જાયછે. તો પણ થોડી ગરમીથી તે ફેલાઇ જાય છે, અને થોડી ઠંડીથી સકોચાય છે તે શુદ્ધ હોય તો હવા કે પાણીથી બીજી ધાતુની પેઠે કટાતો નથી

પ્ર૦ પારો કેવા રૂપમાં મળી આવે છે ?

ઉ૦ ખાણમાથી તે મુખ્યત્વે કરી ગંધક સાથે મળેલો કે સોના રૂપા સાથે મળેલો મળી આવે છે.

પ્ર૦ પારાનો શો ઉપયોગ થાય છે ?

ઉ૦ ગરમીમાપક યંત્ર, વાયુ ભારમાપક યત્રો બનાવવામા દર્પણને ઢોળ ચઢાવવામા, સોના રૂપાના ભેગમાથી રૂપાને જુદું કરવામાં, બીજી ધાતુઓ સાથે ભેળવી નવુ મિશ્રણ બનાવવામા, જાત જાતના રંગ બનાવવામાં, અને દવાના કામમા પારો ઘણો

વપરાય છે. વળી અનાજ સળતાં અટકાવવા માટે છાણુ સાથે મેળવી અનાજમાં નાંખે છે. તેમજ માથામાં જુ વગેરે પડયાં હોય તો છાશ કે ધુપેલમા નાખી ચોળે છે.

પ્ર૦ શુદ્ધ પારો તૈયાર કરવાની રીત કહો ?

ઉ૦ પારો વિશેષે કરીને ગંધક સાથે મળેલો મળી આવે છે આ મિશ્ર ધાતુને હિંગળોક કહે છે. હિંગળોકને અતિ ગરમ કરી વરાળ બનાવી તે વરાળને નળી વાટે બીજા વાસણુમા લઇ ઠારતા શુદ્ધ પારો તૈયાર થાય છે.

---

૬ ગરમી માપક યંત્ર.

ઉ૦ ગરમીમાપક યત્ર કોને કહે છે ?

ઉ૦ જે યંત્રથી ગરમી માપી શકાય છે તેને **ગરમી માપક** યંત્ર કહે છે.

પ્ર૦ ગરમી માપક યત્રના બીજાં નામ કયા કયા છે ?

ઉ૦ **ઉષ્ણુતામાપક, ઉષ્મામાપક, થર્મોમીટર.**

પ્ર૦ ગરમી માપક યત્ર બનાવવામા કયાં સાધન જોઇએ ?

ઉ૦ કાચની ઝીણા વેહ વાળી અને નીચે દડી (ગોળા) વાળી નળી, શુદ્ધ પારો, અને નળી બેસાડવાનુ લાકડાનું ચોકઠું.

પ્ર૦ ગરમો માપક યંત્રમાં પારો ભરવાનું કારણુ શુ ?

ઉ૦ તે ચળકતો અને ધોળો હોવાથી નજરે જોઇ શકાય છે, કાચની નળીને ચોટતો નથી, પ્રવાહી હોવાથી ઉપર નીચે જઇ શકે છે, બધા પ્રવાહીઓમાં તે ભારેછે, બીજા પ્રવાહી પદાર્થો થોડી ગરમીથી વરાળરૂપ સ્થિતિમા આવી જાયછે પણ પારો થોડી

ગરમીથી વાયુરૂપ થતો નથી, બીજા પ્રવાહી થોડી ઠંડીથી ઠરી જાય છે, પણ પારો થોડી ઠંડીથી ઠરતો નથી. પાણી કરતાં તે શુદ્ધ રૂપમા મળી આવે છે, સહજ ગરમીથી તે પસરી જાય છે, તેમજ સહજ ઠંડીથી તે સંકોચાઇ જાય છે, અને તેથી ગરમાંનુ માપ બતાવી શકે છે માટે ગરમી માપક યંત્રમા પારો વાપરવામા આવે છે.

પ્ર૦ ગરમી માપક યંત્ર બનાવવાની રીત કહો ?

ઉ૦ નીચેથી–ફુક્કા–દડી વાળી અને સાંકડા વેહવાળી કાચની નળી લઇ ઉપરની બાજુએ ગળણી જેવો આકાર કરી ગળણીમા પારો ભરવો પછી નીચેના ફુક્કાને ગરમી આપવી એટલે ફુક્કામ ની હવા ગરમ થઇ બહાર નીકળી જશે પછી તેને ઠંડી પાડવાથો નળીમાની હવા સંકોચાશે, જેને લીધે ગળણીમાનો પારો નળીમા થઈ નીચેના ફુક્કામા-ગોળામા ઉતરશે વળી ફરી ગરમ કરતાં બાકી રહેલી હવા ગરમીથી પસરી બહાર નીકળી જશે, અને ઠંડો પાડવાથો બાકી રહેલી હવા સંકોચાઈ ગળણીમાંનો પારો નીચે ઉતરશે એ રીતે વારવાર ગરમ કરવાથી હવા બહાર નીકળી જઇ ફુક્કો પારાથી પૂરે પૂરો ભરાશે ફુક્કામા જોઇએ તેટલો પારો ભરાય એટલે ફુક્કાને વધારે ગરમ કરતાં તેમાંનો પારો ગરમીને લીધે પસરી આખી નળી પારાથી ભરાઇ જઇ અંદરની બાકી રહેલી હવા તમામ બહાર નીકળી જશે. પુરે પુરી નળી પારાથી ભરાયલી દેખાય એટલે ગળણી કાઢી લઇ નળીનું મેં ગરમ કરી બંધ કરી લેછે. આ પ્રમાણે તૈયાર થયેલી નળીને કેટલોક વખત બરફના કકડામાં રાખી મુકે છે. જેથી પારો નીચે ઉતરી કોઇ એક બિંદુએ અટકશે. જે જગાએ તે અટકે તે જગાએ નિશાની કરી લેછે. તેને **પાણીનું ઠાર બિંદુ કહે છે.**

પછી તે નળીને ઉકળતા પાણીની વરાળમાં ધરવી, એટલે તેમાંનો પારો ઉંચે ચઢશે, અને કોઈ અમૂક બિંદુએ અટકશે, જે જગાએ તે અટકે તે ઉકળતા પાણીનું અથવા ઉત્કલન બિંદુ કહેવાય છે આ બે બિંદુઓ વચ્ચે સો અથવા ઓછાવત્તા ભાગ પાડી આંકા કરી લેછે તેને અંશ કહે છે. આ રીતે તૈયાર થયેલી નળીને રક્ષણ માટે લાકડાની પટ્ટી ઉપર કે લાકડાના ચોકઠામા જડી લેછે એટલે તે યંત્ર તૈયાર થાય છે

પ્ર૦ પૃથ્વી ઉપર ગરમી માપક યંત્ર હાલ કેટલા અને કયાં કયાં વપરાય છે, અને તે દરેકમાં અંશ કેવી રીતે માડવામા આવે છે ?

ઉ૦ ત્રણ ૧. સેન્ટીગ્રેડ ૧૦૦ અંશનું, ૨. ફેરનહાઇટ ૨૧૨ અંશનું, ૩ રોમર ૮૦ અંશનુ સેન્ટીગ્રેડમાં ઠારબિંદુ૦ અને ઉત્કલન બિંદુ ૧૦૦ અંશનુ, ફેરન હાઇટમા ઠારબિંદુ ૩૨ અને ઉત્કલન બિંદુ ૨૧૨, અને રોમરમા ઠારબિંદુ૦ અને ઉત્કલન બિંદુ ૮૦ અંશનું છે.

બરફ કરતાં પણ ઓછી ગરમી માપવી હોય તો ફેરન હાઇટથી માપી શકાય છે કારણ કે ૩૨ કરતાં નીચેના અંશ તે બરફ કરતા ઓછી ગરમી દેખાડે છે

પ્ર૦ આ ગરમી માપક યંત્રો કયા કયાં વપરાય છે ?

ઉ૦ સેન્ટીગ્રેડ ફ્રાન્સમા; રોમર જર્મનિ, રૂશિઆ, આસ્ટ્રિયા વગેરે દેશોમા, અને ફેરન હાઇટ ઇંગ્લાંડ, અને ઇંગ્લાંડ સાથે સંબંધ રાખતા કેનેડા, ઓસ્ટ્રેલિઆ, દક્ષિણ આફ્રિકા અને હિંદુસ્તાન વગેરે દેશોમાં વપરાય છે.

પ્ર૦ શરીરની ગરમી માપવા માટે જે ગરમી માપક યંત્ર વપરાય છે તે કેવુ હોય છે ?

ઉ૦ સુખ શાંતિમા ચાલતા માણસના શરીરની સાધારણ ગરમી ફેરન હાઇટના ૯૭–૯૮ અંશ જેટલી છે. એ કરતા વત્તી ઓછી ગરમી જણાય ત્યારે શરીરમાં કાંઇ વ્યાધિ થયેા છે એમ સમજવુ જ્યારે અતિશય શરીર ઠંડુ પડી જાય ત્યારે ૯૦ અંશ જેટલી ગરમી રહે છે. અને સખત તાવથી શરીર અતિશય ગરમ થઇ જાય, ત્યારે ૧૦૫–૧૦૬ અંશ જેટલી ગરમી થાય છે. આટલી વધારે ગરમી થાય ત્યારે સખત તાવ–ભય ભરેલેા ગણાય છે તેથી આવી રીતે શરીરની ગરમી માપવાને માટે ૮૫ અંશથી ૧૧૦ અંશ સુધીનુ આ યંત્ર બનાવવામા આવે છે. અને આ નળી છૂટી રાખી જ્યારે શરીરની ગરમી માપવી હેાય ત્યારે આ યંત્ર બગલમા રખાવી અંશ માપી લેવાય છે. શરીરની ગરમી માપવાનુ યંત્ર ફેરન હાઇટ પદ્ધતિ ઉપરથી બનાવેલુ હેાયછે

પ્ર૦ ગરમી માપક યંત્રેાના અંશની સરખામણી કરેા.

ઉ૦ ફેરન હાઇટના ૨૧૨–૩૨=૧૮૦ અંશ, માટે ફેરન હાઇટના ૧૮૦ અંશ=સેન્ટીગ્રેડના ૧૦૦=રેામરના ૮૦ અંશ છે એટલે એક જાતના યંત્રના અંશ ઉપરથી બીજી જાતના યંત્રના અંશ કહાડવા હેાય તેા ત્રિરાશીની રીતે અંશ કહાડી શકાય છે ૧ સેન્ટીગ્રેડ અંશ=$\frac{૧૮}{૧૦}$ ફેરન હાઇટ અંશ અને $\frac{૮}{૧૦}$ રેામર અંશ છે

૭ હવાનું દબાણુ અને બંબેા.

પ્ર૦ પદાર્થ ઉપર હવાનું દબાણુ કેટલી રીતે અને કેવી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ હવાનું દબાણુ ત્રણ રીતે થાય છે. ૧ ઉપરથી, ૨ નીચેથી, અને ૩ બાજુએથી. એટલે બધી તરફથી પદાર્થ ઉપર હવાનુ દબાણુ થાય છે ઉપરથી હવા પદાર્થને નીચે ધકેલેછે, નીચેથી ઉપર ધકેલેછે, અને બાજુએથી સામ સામે ધકેલેછે તેથી પદાર્થ સમતેાલ સ્થિતિમા રહે છે.

પ્ર૦ હવાનું ઉપરથી થતુ દબાણુ દાખલેા આપી સિદ્ધ કરેા ?

ઉ૦ બૈરા નજર બાધેછે ત્યારે વાડકીમાં દેવતા, મીઠું, મરચા અને વાળ વગેરે નાખી પછી ધૂમાડેા થાય ત્યારે તેને સરખી સપાટી વાળી થાળીમાં ઉંધી વાળી તેના ઉપર છાણુ પાણી રેડે છે. એટલે વાડકી થાળીને ચેાટી જાયછે. તેને નજર માને છે. પણુ ખરૂ કારણુ તે નથી. ખરૂ કારણુ તેા દેવતાને લીધે વાડકીમાંના પદાર્થ બળવાથી વાડકીની હવા ગરમ થઇ પાતળી થઇ પસરી જાય છે. એટલે થાળીમાં વાડકી ઉંધી વાળી છાણુ પાણી રેડવાથી વાડકીની પાતળી હવા ઉપર બહારની જાડી અને વધારે વજન વાળી હવાનુ દબાણુ થવાથી વાડકી થાળીને ચેાંટી જાયછે આ હવાનું ઉપરથી થતુ દબાણુછે.

પ્ર૦ હવાનું નીચેથી ઉપલી તરફ થતું દબાણુ દાખલેા આપી સિદ્ધ કરેા ?

ઉ૦ સરખી કિનારી વાળા કાચના કે ધાતુના પ્યાલામાં ટંકેા ટંક પાણી ભરી તેનું મેા જાડા કાગળથી પુરેપુરૂં બંધ કરી તેના

ઉપર હથેળી મુકી ધીમેથી પ્યાલાને ઉધો કરી હાથ ખસેડી લેા; તેા પ્યાલામાંથી પાણી નીચે પડશે નહિ. કારણકે નીચેની હવા ઉપલી તરફ દબાણ કરેછે, તેથી કાગળ પ્યાલામાના પાણીનેા ભાર ઝીલી શકેછે. તેમજ સીસામાં પાણી ભરી, તેના ઉપર ઝીણા વેહ વાળી ચાળણી મૂકી ધીમેથી સીસેા ચાળણી ઝાલી રાખી ઉંધેા વાળશેા તેા પણ ચાળણીનાં છિદ્રોમા થઇ પાણી નીચે પડશે નહિ. તેમા પણ હવા નીચેથી ઉપલી તરફ દબાણ કરેછે તેથી સાબિત થાયછે કે હવા નીચેથી ઉપલી તરફ દબાણ કરેછે

પ્ર૦ હવાનુ બાજુએથી થતુ દબાણ દાખલેા આપી સિદ્ધ કરેા ?

ઉ૦ કપાળ ઉપર પૈસેા મૂકી જોરથી કપાળ સાથે ઘસી દાબીને મૂકી દેશેા, તેા પૈસેા નીચે પડી જશે નહિ. કારણકે ઘસારાથી પૈસા અને કપાળ વચ્ચેની હવા ગરમ થઇ પાતળી થઇ નીકળી જવાથી અને ચારે બાજુએ પૈસા ઉપર હવાનુ દબાણ થવાથી પૈસેા કપાળને ચેાટી જાયછે.

પ્ર૦ હવાનુ દબાણ થવાનુ કારણ શુ ?

ઉ૦ હવામા વજન છે તેથી હવનું દબાણ થાયછે પદાર્થની અંદરની હવા કમી થતાં બાજુએાની, ઉપરની અથવા નીચેની હવાનું પદાર્થ ઉપર દબાણ થાયછે.

પ્ર૦ હવાના દબાણથી પદાર્થો ઉપર શી અસર થાયછે ?

ઉ૦ ઘન પદાર્થો ઉપર હવાનું દબાણ જે દિશાએથી થાયછે, તેની સાંધી લીટીમા અસર કરેછે, પ્રવાહી પદાર્થો ઉપર હવાના દબાણની અસર સઘળી તરફ થાયછે, અને વાયુરૂપી પદાર્થોમા પસરી જવાનેા ગુણ હેાવાથી વધારે દબાણ વાળી હવા નીચે આવેછે, અને થેાડા દબાણ વાળી હવા ઉપર જાયછે

પ્ર૦ હવાના દબાણુનો વ્યવહારમાં શો ઉપર ઉપયોગ થાયછે ?

ઉ૦ પીચકારી અને બંબાવડે પાણી ઉંચે ચઢાવામાં; અને પંપ વડે કુવામાથી પાણી ખેચી કાઢવામાં હવાના દબાણુનો ઉપયોગ થાયછે

પ્ર૦ પીચકારીની અને પાણીના બંબાની રચનાની સરખામણી કરો ?

ઉ૦ પીચકારીની અને બંબાની રચના મળતી છે. પરંતુ તેમા આટલોજ તફાવત છે કે પીચકારીમા દાડાથી હવા ખેંચી બહાર કાઢવાં પાણી અંદર આવ્યા પછી ફરી દાડો નીચે દાબનાં પાણી બહાર નીકળી જાયછે ને પાણી દાટાને લીધે ઉપર ચઢી શકતુ નથી, અને મોઢા બહાર નીકળી જતું નથી. પણ બંબામા પાણી મથાળા લગી ચઢી નાળચા વાટે બહાર નીકળી જાયછે, પાણી ઉંચે ચઢાવવાના બંબા અને કૂવામાથી પાણી કાઢવાના પંપની રચના એક સરખી હોયછે.

પ્ર૦ પાણીના બંબાની રચનાનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ બંબાના હેઠલા ભાગમાં પાણી લગી પહોંચે એવો લાબો નળ હોયછે, એ નળીની ટોચે અને માહેલી તરફ જે ઠેકાણે તે બંબાના ઉપલા ભાગ સાથે જોડેલો છે ત્યાં નાનો પડદો હોયછે. બંબાના દાટામાં પણુ ઉપની તરફ ઉઘડે તેવો નાનો પડદો હોયછે. દાટો ઉંચે ખેંચાયાથી હવા ખેંચાઇ નાનો પડદો ઉઘડે છે. એટલે પડદાની વાટે પાણી ઉંચું ચઢી દાટા ઉપર દબાણુ કરેછે. દાટો ફરીને નીચે દબાયાથી પહેલો પડદો દબાણુને લીધે બંધ થઇ જાયછે એટલે પાણી નીચે જઇ શકતુ નથી. એથી ફરીને દાટામાંનો પડદો ઉઘડી

પાણી દાટાની ઉપર ચઢે છે. પછી દાટા ઉચો ખેચાયાથી તે પરના પાણીના દબાણને લીધે દાટામાંનો પડદો બંધ થઇ જાયછે, અને નાળચા વાટે પાણી બહાર નીકળેછે. એ પ્રમાણે દાટા ઉચે નીચે થવાથી પડદા ઉઘડતા જઇ પાણી ચઢતું જાયછે, અને બહાર નીકળતું જાયછે.

પ્ર૦ બંબા વડે કુવામાથી કેટલુ ઊંચે પાણી ચઢાવી શકાય ?

ઉ૦ તેત્રીશ ફૂટ પાણી ઉંચું ચઢાવી શકાયછે. કારણકે દરિયાની સપાટીથી હવાનું દબાણ પાણીને લગભગ ૩૩ ફૂટ કરતાં વધારે ઉંચું રાખી શકતું નથી. એટલે દરિયાની સપાટીથી જે સ્થળો ઉંચા છે ત્યા તેત્રીશ ફૂટ કરતાં ઉચુ પાણી ચઢાવી શકાતુ નથી પણ જે સ્થળો દરિયાની સપાટીથી નીચાં છે, ત્યા તેત્રીશ ફૂટ કરતા ઉચુ પાણી ચઢાવી શકાય છે.

વાયુ ભાર માપક યંત્રથી આપણે જોઇશુ કે દરિયાની સપાટીએ હવાનું દબાણ ૩૦ ઇંચ રહેછે. અને તે યંત્રમાં પારો ભરેલો છે. પાણી કરતાં પારો લગભગ ૧૩॥ ઘણો ભારે છે એટલે જો પારાને બદલે પાણી ભરવામાં આવે તો ૩૦×૧૩॥=૪૦૫ ઇંચ એટલે ૩૩॥ ફૂટ જેટલું પાણી ઉચે ચડાવી શકાય છે.

---

૮ હવાનું દબાણ અને વાયુભારમાપકયંત્ર.

પ્ર૦ પીચકારા અને બંબાવડે પાણી ઉંચે ચઢાવવામાં અને પંપવડે કૂવામાંથી પાણી ઉંચે ખેચવામાં હવાના દબાણનો ઉપયોગ થાયછે, એ સિવાય બીજા શેમાં દબાણનો ઉપયોગ થાયછે ?

ઉ૦ વાયુ ભાર માપક યંત્રમા હવાના દબાણનો ઉપયોગ થાય છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યત્ર કોને કહેછે? અને તેની શોધ પ્રથમ કોણે કરી?

ઉ૦ જે યંત્રથી હવાનુ-વાતાવરણનું દબાણ અને તેમા થતા ફેરફાર માપી શકાય છે, તેને **વાયુભારમાપક યંત્ર** કહે છે અગ્રેજીમા તેને **બેરોમિટર** કહે છે. અને તેની શોધ પ્રખ્યાત વિદ્વાન ગેલિલિયોના શિષ્ય ઇટાલીના રહીશ **ટોરીસેલી** નામના માણસે ઇ. સ ૧૬૪૩ મા કરી છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્ર બનાવવામાં કયાં કયાં સાધનો જોઇએ?

ઉ૦ ૪૦ ઇચ લાબી અને એક બાજુનુ મોઢુ બંધ કરેલી કાચની સાંકડી નળી, પારો ભરવાની કુડી, લાકડાનુ ચોકઠુ અને પારો

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યત્રની રચનાનુ વર્ણન કરો?

ઉ૦ છત્રીસથી ચાળીસ ઇચ જેટલી ઇચની નિશાનીઓ પાડેલી લાંબી જેનુ એક મુખ બંધ કરેલુ છે એવી કાચની નળી લઇ તેમા પુરેપુરો પારો ભરવો, પછી તેના ખુલ્લા મુખ ઉપર અગુઠો રાખી મો બધ કરી પારાથી ભરેલી કુંડીમાં તેને ઉંધી મુકી દઇ અંગુઠો ખસેડી લો, (નળીનું મો તળીઆને અડે નહિ, એવી રીતે પારામા ડુબતી રાખવી) તો પારો પાછો ઉતરી ૩૦ ઇચની ઉંચાઇએ સ્થિર રહી વધારાનો પારો વાસણમાં ઉતરી જશે. આ ખાલી થએલી જગામા હવા નથી, પણ વાસણમાના પારા ઉપર આસપાસની હવાનું દબાણ હોવાથી દબાણ જેટલો પારો ઉતરી સ્થિર થાયછે. આ યત્રને વાસણમાંના પારા ઉપર હવાનું દબાણ થઇ શકે તેવી રીતે ઉઘાડું રાખી લાકડાના ચોકઠામા જડી લેછે.

નળીમાંથી પારો ખાલી થવાથી ખાલી થયેલા ભાગને યંત્રના શેધકના નામ ઉપરથી **ટોરિસેલીયન અવકાશ**' કહે છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્રમાં પારો નીચે કે ઉંચે શા પ્રમાણમા ચઢે છે ?

ઉ૦ દરિયાની સપાટીએ પારાના સ્તંભની ઉંચાઇ ૩૦ ઇંચ રહે છે, અને દરિયાની સપાટીથી જે જગાઓ ઉંચી હોયછે ત્યા હવાનુ દબાણ ઓછું હોવાથી યંત્રના પારાની ઉંચાઇ ઓછી થશે અને દરિયાની સપાટી કરતા જે જગાઓ નીચી હશે ત્યા હવાનુ દબાણ વધારે હોવાથી યંત્રમાના પારાની ઉંચાઇ વધશે. એટલે યંત્રના પારા ઉપરથી દરિયાની સપાટીથી ઉંચે છે કે નીચે છે તે સમજી શકાયછે. અને કેટલે ઉંચે કે નીચે છે, તે પણ જાણી શકાય છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્રનો વ્યવહારમા શો ઉપયોગ થાયછે?

ઉ૦ પર્વતોની ઉંચાઇ માપી શકાય છે, દરિયાની સપાટીથી અમૂક સ્થળ ઉંચુ' છે કે નીચુ' છે તે માપી શકાયછે, વરસાદ ક્યારે પડશે કે હવામા વાનું' તોફાન, વાવઝોડુ વગેરે થવાનો ક્યારે સંભવ છે તે સમજી શકાશે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્રથી પર્વતોની ઉંચાઇ શી રીતે માપી શકાયછે ?

ઉ૦ દરિયાની સપાટીએ યંત્રનો પારો ૩૦ ઇંચ ઉપર સ્થિર રહેછે. જેમ જેમ ઉપર જઇએ તેમ તેમ હવા પાતળી હોવાથી હવાનુ દબાણ ઓછુ થતું જાયછે, અને તેથી પારો નીચે ઉતરતો જાયછે એ ઉપરથી એવુ નક્કી થયુંછે કે એક ઇંચ પારો નીચે

ઉતરે તો ઉંચાઇ ૯૦૦ ફૂટ હોવી જોઇએ. અને તે હિસાબે ઉંચી જગાએ જતાં પારો જેટલા ઈંચ ઉતરે તેથી ૯૦૦ ઘણા ફૂટ પર્વત ઉચો હોવો જોઇએ.

ઉદા૦—એક પર્વત ઉપર પારો ૨૭ ફૂટની ઉંચાઇએ સ્થિર થયો તો ૩ ઈંચ પારો નીચે ઉતર્યો તેથી ૩×૯૦૦=૨૭૦૦ ફૂટ પ-ર્વત ઉંચો હોવો જોઇએ.

તેજ પ્રમાણે દરિયાની સપાટીથી જે સ્થળો નીચે હોય ત્યા જાડી હવાનું દબાણ વધારે હોવાથી યત્રમાનો પારો ૩૦ કરતા વધારે ઈંચની ઉચાઇએ સ્થિર રહેશે, એટલે જેટલા ઈંચ વધારે ઉચો પારો રહે, તેથી ૯૦૦ ઘણા ફૂટ તે સ્થળ દરિયાની સપાટીથી ઉડું હોવું જોઇએ. ઉદા૦—૩૨ ઈંચની ઉચાઇ સ્તંભની છે, તો બે ઈંચ પારો ચઢયો, તેથી ૨×૯૦૦=૧૮૦૦ ફૂટ ઉંડુ તે સ્થળ દ-રિયાની સપાટીથી હોવું જોઇએ.

પ્ર૦ વરસાદ ક્યારે વરસશે તે શી રીતે સમજી શકાય ?

ઉ૦ હવા જ્યારે વરાળવાળી થયછે, ત્યારે વરાળ મિશ્રિત હવા થવાથી હવા કરતાં વરાળ હલકી હોવાને લીધે હવાનું દબાણ ઓછું થાયછે અને દબાણ ઓછું થવાથી યત્રમાનો પારો નીચે ઉતરતો જાયછે. આ પ્રમાણે એકાએક પારો નીચે ઉતરેછે ત્યારે જાણી શકાયછે કે થોડા વખતમાં વરસાદ પડવા સંભવ છે.

પ્ર૦ હવાનું તોફાન એટલે શું ?

ઉ૦ જ્યારે ગરમીને લીધે હવા તપેછે, ત્યારે તે પાતળી ને હલકી થાયછે. હવે અવી હવા વધુ વખત ન રહેતા તેની જગા ભારે અને ઠંડી હવા લઇ તે હવાને ઉપર હડસેલી દેછે. અ-વી રીતે ઠંડી હવા ઘણા જોરમાં આવે છે, જેથી તોફાન થાય છે.

પ્ર૦ હવામાં તોફાન થશે એ વાયુભારમાપક યંત્રથી કેવી રીતે જાણી શકાય ?

ઉ૦ જ્યારે કોઈ એક જગાની હવા ઘણી ગરમ અને હલકી થઇ જાયછે, ત્યારે ત્યા હવાનું દબાણ ઓછું થાયછે હવાનું દબાણ ઓછું થવાથી પારો એકદમ વાયુભારમાપક યત્રમા નીચે ઉતરે છે અને એકદમ પારો નીચે ઉતરેછે ત્યારે વાનુ તોફાન થવાનો સંભવ જણાયછે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યત્રમાં પારો ભરવાનુ કારણુ શુ ?

ઉ૦ ગરમી માપક યત્રમા જે કારણે પારો ભરવામા આવે છે તેજ કારણે વાયુ ભારમાપક યત્રમા પારો ભરવામાં આવેછે. વળી બીજા તમામ પ્રવાહીઓ કરતાં પારો ભારે છે જો પારા સિ- વાય બીજા પ્રવાહી ભરવામાં આવે તો પારાની સાથેના પ્રવાહીના ભારના પ્રમાણુમાં યંત્રની નળી લાંબી રાખવી પડે અને તેટલી લાબી નળી સાચવવી મુશ્કેલ પડે

ઉદા૦ જો યંત્રમાં પારાને બદલે પાણી વાપરવામાં આવ્યુ હોત તો ગરમી માપક યંત્રની મુશ્કેલીઓ નડત અને બીજુ પારો ૩૦ ઇંચ ઉંચાઇએ સ્થિર રહેછે તો પાણી કરતાં પારો લગભગ ૧૩॥ ઘણો ભારે હોવાથી ૩૦×૧૩॥=૪૦૫ ઇંચ એટલે ૩૩॥ ફુટ લાંબી નળીમાં પાણી દરિયાની સપાટીએ સ્થિર રહી શકે એટલે લગભગ ૪૦ ફુટ જેટલી લાંબી નળી પાણીનું વાયુ ભારમાપક યત્ર બનાવતા વાપરવી પડે.

પ્ર૦ પારાના વાયુભારમાપકયંત્ર સિવાય બીજું કયું યત્ર હવાનું દબાણુ માપવા બનાવ્યુંછે ?

ઉ૦ એનરોઇડ નામના સોનીએ પારાની નળીને બદલે સ્પ્રીંગ વાળુ દાબડીમાં રહી શકે તેવું નાનું બેરોમીટર-વાયુ ભારમાપક યંત્ર શોધી કહાડયુ છે. અને તેના નામ ઉપરથી એ યંત્રનું નામ એનરોઇડ બેરોમીટર પડયું છે.

પ્ર૦ એનરોઇડ બેરોમીટર કેવી રીતે બનાવે છે?

ઉ૦ લોઢાની એક મજબુત દાબડીના ઉપર ઘડીઆળના ચદા માફક ગોળ ચક્રમા ઈંચ ઇચના નબરો ૩૦-૨૯-૨૮ એ પ્રમાણે પાડેલાછે. પછી તે દાબડીમા સ્પ્રીગ ગોઠવી તેમાંની હવા વાયુ શોષક યત્ર વડે ખેચી લેછે. સ્પ્રીગનો સંબધ ઘડીઆળના કાંટા પ્રમાણે કરેછે તે કાટો ગોળ ચક્ર ઉપર હવાના દબાણ પ્રમાણે ફરેછે. હવા સિવાયની ખાલી દાબડીના ચદા ઉપર હવાના દબાણની અસર થઇ સ્પ્રીગ દબાય છે, અથવા ઉચકાય છે જે પ્રમાણે સ્પ્રીગ દબાય અથવા ઉચકાય તે પ્રમાણે કાંટા ફરે છે, એટલે કાંટાના ફરવા ઉપરથી હવાનો ફેરફાર અને પર્વતોની ઉચાઇ વગેરે સમજી શકાય છે.

પ્ર૦ દરિયાની સપાટીની અને જમીનપરની સાધારણ ઉષ્ણતા માનવાળી હવાના દબાણમાં ફેર શો ?

ઉ૦ દરિયાની સાધારણ ઉષ્ણુતા માનવાળી હવાથી યત્રમાંનો પારો ૩૦ ઇંચે સ્થિર રહેછે. અને જમીનપરની સાધારણ ઉષ્ણુતા માનવાળો હવાથી યંત્રનો પારો ૨૮ ઇંચની ઉચાઇએ સ્થિર રહેછે

પ્ર૦ ઉષ્ણુતા માપક-થર્મોમીટર યત્રના પારામા અને વાયુ ભારમાપક-બેરોમીટર યત્રના પારાની ક્રિયામાં ફેર શો ?

ઉ૦ ઉષ્ણુતા માપક યંત્રમાં ગરમીથી પારો ઉંચે ચડે છે. અને ઠડીથી પારો સંકોચાયછે

વાયુ ભારમાપક યંત્રમાં એથી ઉલટી ક્રિયા થાયછે એટલે ગરમીથી હવા પાતળી થતાં પારો નીચે ઉતરે છે અને ઠંડીથી હવાનુ દબાણુ કુંડીના પારા ઉપર વધવાથી પારો ઉંચે ચઢેછે.

---

૯ એકદળ ને દ્વિદળ.

પ્ર૦ વનસ્પતિના મુખ્ય વર્ગ કેટલા છે, અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ બે. ૧ સપુષ્પ (ફૂલવાળી); ને ૨ અપુષ્પ (ફૂલ વગરની)

પ્ર૦ સપુષ્પ વનસ્પતિ કોને કહેછે ?

ઉ૦ જેને ફૂલ થાયછે તેને સપુષ્પ વનસ્પતિ કહેછે ઉદાહરણુ—આંબો, મહુડો, કપાસ, દાડમ, મોગરો, બાજરી, ઘઉ વગેરે.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિ કોને કહેછે !

ઉ૦ જેને ફૂલ થતાં નથી તેને અપુષ્પ વનસ્પતિ કહેછે

ઉદાહરણુ—લીલ, સેવાળ, બિલાડીના ટોપ, કાળો હંસરાજ વગેરે.

પ્ર૦ ફૂલ વાળી વનસ્પતિના કેટલા વર્ગ છે, અને તે કયા કયા?

ઉ૦ બે. ૧ એકદળ (જેના બીની બે જુદી દાળો થતી નથી પણુ લોટ થઇ જાય છે), ૨ દ્વિદળ (જેના બીની બે જુદી દાળો થાય છે)

એકદળ વનસ્પતિનાં ઉદાહરણુ:—બાજરી, કોદરા, ઘઉં વગેરે ઘાસની જાતનાં અનાજ, કેળ, નાળિયેરી, વાંસ, હળદર વગેરે.

દ્વિદળ વનસ્પતિનાં ઉદાહરણુ—મગ, મઠ, અડદ વગેરે કઠોળ વર્ગના અનાજ, આંબો, બાવળ, વરીઆળી, રીંગણાં, વડ, આમલી વગેરે.

પ્ર૦ એકદળ અને દ્વિદળ વનસ્પતિનાં અંગોમાં શો તફાવતછે?

ઉ૦ એકદળ વનસ્પતિનાં અંગો.	દ્વિદળ વનસ્પતિનાં અંગો.
૧ અંદરથી વધે છે.	બહારથી વધે છે.
૨ મૂળ ટૂંકા રેસાવાળાં ગુચ્છાદાર હોય છે. અને ઉપરનો કસ ચૂસે છે માટે ટૂંકા આયુષ્યવાળી વનસ્પતિ છે.	મૂળ લાંબાં અને મજબૂત હોયછે, ને તેમાંથી ઝીણા રેસા ફૂટેલા હોયછે. મૂળ ઉંડેથી કસ ચૂસે છે માટે લાંબા આયુષ્ય વાળી વનસ્પતિ છે.
૩ થડને ડાળાં થતાં નથી તેમજ ઘણુંખરૂં થડને પીરાઇઓ હોય છે.	થડને ડાળાં થાયછે. પણ એકદળની પેઠે પીરાઇઓ થતી નથી.
૪ થડ લંબાઈના પ્રમાણમા પાતળાં, અને હેઠેથી ઉપર સુધી લગભગ સરખી જાડાઇનાં થાંભલા જેવા હોય છે.	થડ નીચેથી જાડાં અને ઉપરથી પાતળાં હોયછે
૫ છાલ થડને વળગી રહે છે.	છાલ સૂકાતા થડથી છૂટી પડેછે.
૬ થડની અંદરનો ગર્ભ પોલો ને ભાગી ભુકો થઇ જાય છે	થડની અંદરનો ગર્ભ ઘણો ઘટ અને સખત હોયછે.
૭ થડ બહારથી કઠણ હોય છે, અને અંદર પોચું હોય છે.	થડ અંદર કઠણ અને બહાર પોચું હોયછે.
૮ પાદડાંમા જાળ હોતી નથી.	પાદડાંમાં જાળ પથરાયેલી હોયછે.
૯ પાંદડાંમાં નસો સીધી હોવાથી સીધાં ફાટે છે.	પાંદડામાંની નસો જાળીદાર ગુંથાયલી હોવાથી સીધાં ફાટતા નથી પણ આડાં ફાટે છે.
૧૦ પાંદડાં પાકીને સુકાઇને	પાંદડાં પાકીને પીળાં થાયછે,

ચામળાઇ જાય છે તોપણ ઘણો વખત થડે ચોંટી રહી પછી ખરી પડે છે.	ત્યારે દાંડી સહિત એકદમ ખરી પડે છે.
૧૧ ઘણુ ખરૂ ફૂલને ફૂલમણિ એકલી હોયછે. વજ્રપત્ર હોતું નથી.	ફુલને ઘણું ખરૂં વજ્રપત્ર અને ફૂલમણિ એ ઢાકણુ હોયછે.
૧૨ ફૂલની પાંખડી અને પુકેસર ત્રણ અથવા ત્રણના ગુણું-કારના પ્રમાણમાં હોયછે.	ફુલની પાંખડી અને પુકેસર ઘણું ખરૂ પાંચ અથવા પાચના ગુણકારના પ્રમાણમા હોયછે આ પ્રમાણે પાખડી અને પુકેસર તમામ ફૂલોમા સરખા નથી ઉદા૦—રાઇના ફૂલમા ૪ પાદડા અને ૬ પુકેસર, તુળસીમા ચાર પુકેસર, મોગરામા બે, ને સીતાફળમાં ત્રણ હોયછે.
૧૩ બીને દાળ હોતી નથી, તેથી લોટ થઇ જાયછે	બીને બે દાળો હોયછે
૧૪ બીજાંકુર ફળમાં એક બાજુએ અથવા નીચે હોય છે.	બીજાકુર ફળમાં બે દાળોની વચ્ચે હોયછે.
૧૫ રસ વચલા ભાગમાં થઇ વહેછે	રસ છાલ અને થડના ભાગમા થઇ વહેછે.
૧૬ આડું કાપવાથી થડમાં ચરો જુદા જણાઇઆવતા નથી.	આડુ કાપવાથી થડમાં થરોના કુંડળા જણાઇ આવે છે તે ઉપરથી ઝાડનુ આયુષ્ય જાણી શકાય છે.
૧૭ બીજ ઉગતા પ્રથમ ફણગો કે સોયુ નીકળે છે.	બીજ ઉગતાં પ્રથમ પાદડાં દેખાય છે

૧૮ બીજ ઉગતાં બીજ જમીનમાં રહેછે.	બીજ ઉગતા બીજ પાદડાં સાથે બહાર નીકળે છે.
૧૯ બીજની ધાણી ફૂટે છે.	બીજની ધાણી ઘણુકરીને ફૂટતી નથી.

૧૦ ફુલનું ફળ બનવા વિષે.

પ્ર૦ વનસ્પતિને ફુલનેા શેા ઉપયેાગ છે ?

ઉ૦ ફુલ એ છેાડના પુનરૂત્પત્તિના મૂળ કારણ રૂપ છે. કારણ કે ફુલમાથી ફળ ઉત્પન્ન થાયછે, અને ફળમાંથી નવા ઝાડ ઉત્પન્ન થાયછે

પ્ર૦ ફૂલનેા પ્રાણીઓને શેા ઉપયેાગ છે ?

ઉ૦ ફુલની સુગંધને લીધે પ્રાણીઓ તેની ખુશબેા લેછે, વળી તેના જુદા જુદા પ્રકારના રંગથી આનંદ ભેાગવે છે, અને માખીઓ ફુલને તળીએ રહેલુ મધ ચૂસી એકઠું કરી મધપૂડામા ભરેછે તથા પતગીઆ વગેરે તેમા આળેાટી પરાગ પેાતાને શરીરે લઈ બીજા ફુલમાં મૂકી ફળ ઉત્પન્ન કરવામાં કુદરતની ક્રિયામા મદદગાર થાયછે

પ્ર૦ ફૂલના મુખ્ય ભાગ કયા કયા છે ?

ઉ૦ ૧ વજ્ર અથવા બહિરાચ્છાદન (બિહારનુ ઢાકણ કે પુષ્પાવરણ).

૨ ચાર પુષ્પદળથી થયેલેા અદરનેા પુષ્પકેાષ એટલે પાંખડીવાળેા ભાગ.

૩ પુંકેસર કે નરતંતુ. ૪. સ્ત્રીકેસર કે સ્ત્રીતંતુ ૫. રજસ્થાન, પરાગકેાષ.

પ્ર૦ વજ્ર કોને કહેછે તથા તેની હકીકત કહો ?

ઉ૦ વજ્ર એ લીલારંગનું, પ્યાલાના આકારનુ, અણીવાળા ચાર કે તેથી ઓછાં વત્તા પત્રોનું ફૂલની નીચે બહારના ઢાકણ તરીકે રહેલુ છે તે ફૂલની કળીનુ વરસાદ, તાપ અને પવન વગેરેથી રક્ષણ કરે છે

પ્ર૦ અદરના પુષ્પકોષ એટલે પાખડી વાળા ભાગની હકીકત કહો ?

ઉ૦ આ કોષ ચાર દળનો બનેલો છે અને તે પત્રો જુદા જુદાં છે. વળી પત્રો નરમ, રેશમ જેવા સુવાળા ને સુદર રગવાળા છે. આ પત્રો પુકેસર અને સ્ત્રીકેસર આસપાસ વીટલાયછે ને તે તતુઓનું બહારની ઉપાધિથી રક્ષણ કરેછે. સિવાય તેનું બીજુ કામ નથી. પુકેસર, સ્ત્રીકેસર, અને પરાગકોષ જ્યારે બહારની ઉપાધિ સહન કરે તેવા થાય ત્યારે કળીમાથી આ પત્રો ઉઘડી ફૂલ ખીલે છે.

પ્ર૦ ફૂલમાં પુકેસર કયા આગળ છે ?

ઉ૦ ફૂલના મધ્ય ભાગમા બીજની કોથળી ઉપર ઘણુ કરીને છ લાંબા પાતળા તાતણા ઉગેલા હોયછે ને નરતતુ કે પુકેસર કહેવાય છે

પ્ર૦ પુકેસરના કેટલા ભાગ છે અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ બે ૧ તંતુ, અને ૨ તંતુને વળગેલો પરાગકોશ પરાગ કોશના તતુને વળગેલા ભાગને પીઠ કહે છે. અને તેની બીજી બાજુને પેટ કહે છે. પેટમાં ખાચ હોવાથી પરાગકોશ પાકે છે ત્યારે ફાટી તેમાથી પરાગ નીકળે છે.

પ્ર૦ સ્ત્રીકેસર ક્યાં આગળ છે ?

ઉ૦ ફૂલમા મધ્ય ભાગે, બીજાશયના મધ્ય બિંદુએ અને નરતંતુની વચ્ચે છે.

પ્ર૦ સ્ત્રીકેસરના કેટલા ભાગ છે, અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ ત્રણ ૧. બીજાશય, ૨. નળી. ૩ અગ્ર કે ટે.ચ.

પ્ર૦ દરેક ફૂલમા પુકેસર અને સ્ત્રીકેસર આવેલા હોયછેકે કેમ ?

ઉ૦ ના એવો કાંઇ નિયમ નથી કેટલા એક ઝાડો એવા હોયછે કે એકજ ઝાડ ઉપર પુકેસરવાળાં ફૂલો અને સ્ત્રીકેસરવાળા ફૂલો હોયછે. દાખલા તરીકે મકાઇ, દીવેલી વગેરે

કેટલાં એક ઝાડોમાં પુકેસર વાળાં ફૂલો એક ઝાડ ઉપર અને સ્ત્રીકેસર વાળા ફૂલો બીજા ઝાડ ઉપર આવેલા હોયછે દા૦—કંકોળી, કાકડી વગેરેના વેલા

કેટલાં એક ઝાડોમાં પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર વાળાં ફૂલો હોયછે પરતુ પુકેસર ટૂંકા અને સ્ત્રીકેસર લાંબા હોયછે દા૦—પીળા ચપાનુ ફૂલ.

ઘણાં ખરાં ઝાડોમાં પુકેસર અને સ્ત્રીકેસર એકજ ફૂલમા હોઈ સ્ત્રીકેસર ટૂંકા અને પુકેસર લાંબા હોયછે, પરંતુ પરિપકવ સ્થિતિમા એકી વખતે આવતા નથી. દા૦—ધતુરો.

પ્ર૦ તમામ ફૂલોમાં ફૂલના બધા ભાગો હોયછે કે કેમ ?

ઉ૦ ના. કેટલાકને સ્ત્રીકેસર હોયછે, તો પુકેસર હોતા નથી કેટલાકને પુકેસર હોયછે, તો સ્ત્રીકેસર હોતા નથી. કેટલાક ઝાડોમા પુકેસર એક ફૂલમાં, તો સ્ત્રીકેસર બીજા ફૂલમા હોયછે. તેમજ દરેક ફૂલને વજ્ર કે અંદરનો પુષ્પકોષ હોય એવો પણ નિયમ નથી.

પ્ર૦ ફૂલમાથી ફળ શી રીતે બનેછે ?

ઉ૦ પુકેસર ઉપરનો પરાગકોશ પરિપકવ થઈ ફાટી તેમાંથી પરાગ, સ્ત્રીકેસરની પાકેલી ટોચ ઉપર પડી, ત્યા રહેલા ચીકણા અને પાતળા પદાર્થ સાથે મળી, સ્ત્રીકેસરની પોલી દાંડીમાં થઇ, બીજાશયમા ઉતરેછે, અને ત્યાં બીજનાં ઇંડાંમા કાણા મારફને દાખલ થઈ બી બનેછે

પ્ર૦ પુકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળા ફૂલો જુદા જુદા હોય, અથવા પુકેસર કરતા સ્ત્રીકેસર લાંબા હોય તો ફળની ઉત્પત્તિ શી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ જેમા એકલા સ્ત્રીકેસર હોય, અથવા પુકેસર કરતા સ્ત્રીકેસર લાંબા હોય, તો તેમા બીજાં ફૂલોના પુકેસરના પરાગથી ફળ બધાય છે એવી વખતે ભમરા, માખીઓ અથવા પવન બીજાં ફૂલોનો પરાગ લઈ જઇ સ્ત્રીકેસરવાળા ફૂલમાં નાંખેછે ત્યાં તે સ્ત્રીકેસરની નળીમાં જઇ ઉપરના નિયમે ફળની ઉત્પત્તિ થાયછે

પ્ર૦ કોઇ ફળમાં એક બી, અને કોઇ ફળમાં ઘણા બી કેમ થાયછે ?

ઉ૦ સ્ત્રીકેસરમા એક બીજાંડ હોય તો એક બી બધાય, અને સ્ત્રીકેસરમા ઘણા બીજાંડ હોય તો બીજાડની સખ્યા જેટલા બી બંધાયછે

પ્ર૦ બીજાશય કોને કહેછે ? અને તેમાં શુ કાર્ય થાયછે ?

ઉ૦ જે ઠેકાણે બી બધાયછે, તેને બીજાશય કહેછે. એ બીજાશયમા કાચા બીનાં ઇંડા ભરેલા હોયછે, તેને બીજાડ કહેછે. ને બીજના ઇંડાંમાં છિદ્ર હોયછે, તે છિદ્ર વાટે સ્ત્રીકેસરમા થઇ આવેલી પરાગની રજકણો દાખલ થાયછે એટલે બી બંધાય છે.

૧૧ અપુષ્પ વનસ્પતિ.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિ કોને કહેછે ?

ઉ૦ જેને ફુલ થતા નથી તેને અપુષ્પ વનસ્પતિ કહેછે દા૦ત૦ સરાજ, સેવાળ. ફુગ, લીલ વગેરે.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિનાં બીજા નામ ક્યાં ક્યાં છે ?

ઉ૦ અદળ અથવા અદ્રશ્ય બીજ વનસ્પતિ.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિને અદળ અથવા અદૃશ્ય બીજ વનસ્પતિ કહેવાનુ કારણ શુ ?

ઉ૦ આ વર્ગની વનસ્પતિની પુનરૂત્પત્તિ સ્રીકેસર કે પુકેસર જેવી ઇન્દ્રિયેાથી થતી નથી, એટલે આ વર્ગની વનસ્પતિને ફુલ થતા નથી, અને જેને ફુલ ન થાય તેને ફળ પણ ન થાય, અને જેને ફળ ન થાય તેને બી ન હોય એટલે તે એકદળ કે દ્વિદળ ગણાય નહિ. માટે તેને અદળ એટલે દાળ વગરની, અને બીજ વગરની હોવાથી અદૃશ્ય બીજ વનસ્પતિ કહેવાયછે.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ કેવી જગાએ થાયછે ?

ઉ૦ વગડામાં અને ખડકોમા ઘણુંખરૂં ભેજવાળી જગાએ થાયછે

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિમાથી નવા છોડ શી રીતે ઉગે છે ?

ઉ૦ તેના પાદડાંની નીચલી બાજુએ કોરે કાળા ડાઘા જેવા ઝીણા કણ હોયછે. તેમા બારીક ભૂકો-દ્રવ્ય ધારણ કરનારી રજ હોઇ તે પરિપક્વ થઈ ફાટી, રજ જમીન ઉપર પડે છે, અને તેમાથી નવા છોડ ઉત્પન્ન થાયછે.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ શી રીતે થાયછે ?

ઉ૦ ભૂકો જમીન ઉપર પડી, તેમાંથી પ્રથમ પ્યાલા જેવુ ભીંગડું થાયછે, એ પ્યાલામાં બે જુદા જુદા ભાગ હોયછે. નીચલો પુકેસર જેવો, તથા ઉપલો સ્ત્રીકેસર જેવો હોયછે પુકેસર જેવા ભાગમાંથી રેસા પ્રથમ ફૂટેછે, તે સ્ત્રીકેસરમાં થઈ બહાર આવે છે, એટલે તે વધે છે. પછી ભીંગડામાથી કોટા ફૂટે છે ને તેમાથી છોડની ઉપત્તિ થાયછે.

પ્ર૦ હંસરાજનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ હંસરાજના છોડ ઠંડા મૂલકમાં નાના, અને ગરમ મૂલકમાં મોટા થાયછે તેના છોડ ચાર ઇંચથી દસ ફૂટ જેટલા ઉંચા થાયછે તેને ખરેખરાં પાદડા નથી, પણ પાંદડાં જેવાં દેખાયછે તે થડ અને પાનની વચલી સ્થિતિછે. તે કેટલાક છોડમાં નાના, અને કેટલાકમાં મોટાં થાયછે વળી તેના પાદડામાં વચ્ચે નસો કે જાળ હોતી નથી, પણ તેની નસો ચીપીઆના આકારે હોયછે. હંસરાજ જાત જાતનો થાયછે ને તે ભેજવાળી જગાએ, કે કુડામાં કે મકાનની કમાનોમાં તારની ટોપલીઓમાં રોપેલી હોયછે

પ્ર૦ હંસરાજનો શો ઉપયોગ થાયછે ?

ઉ૦ પાદડાં પાણીમાં વાટી રતવા પર ચોપડવાથી રતવા મટે છે, માથાના ખરી પડતા વાળ અટકાવવા માટે પાંદડા પાણીમા વાટી ચોપડવાથી અટકે છે, પૈાષ્ટિક પાકમાં અને લાંબા ગુણકારી કવાથ બનાવવામાં હંસરાજનાં પાદડા વપરાય છે, પાંદડાને પાણીમાં ઉકાળી બાફ આપવાથી તાવ મટેછે, અથવા પાદડાં, મરી, અને સદોડીનો કવાથ કરી પાવાથી તાવ મટે છે, વાવાળાને કે સુવાવડી સ્ત્રીને પાંદડાંના ઉકાળાથી નહાવરાવવાથી આરામ થાયછે, પાંદડાં વાટી ફાકવાથી ઉરસ મટેછે, હડકવા ઉપર પાંદડાંની ફાકી વાપરવાથી

આરામ થાયછે, હંસરાજના પાલાનો સરબત બનાવી વાપરવાથી ઉરસ મટે છે, લોહી સુધરેછે, દસ્તનિયમિત થાયછે, અને શરીરમાં તેજી આવેછે, વળી તે વિષ, અતિસાર, ખરજ, ખસ, ગુમડા, બ્રાંતિ, વાઇ વગેરે રોગોને મટાડેછે પાંદડાં તેલમાં બાળી ખસ, ખરજવાં ઉપર ચોપડવાથી મટેછે

પ્ર૦ હંસરાજનાં બીજાં નામ કયા કયા છે ?

ઉ૦ હંસપાદી, મયૂરશિખા, મુબારખ, કે મુબારખી વગેરે.

પ્ર૦ સેવાળનુ વર્ણન કરો ?

ઉ૦ સેવાળ અપુષ્પ વનસ્પતિ હોઇ, તે જ્યાં પાણી ટપકયાં કરતુ હોય ત્યા, નહાવાની જગોએ, જળાશયોમા, ચોમાસામા મકાનની ભીંતોએ, નળીઆં ઉપર, અને ઝાડોના થડોએ બઝેલી દીઠામા આવે છે એની ઉત્પત્તિ એવી છે કે જેમ જેમ ઉપરથી વધે છે, તેમ તેમ નીચેથી કોહોવાઈ જાય છે, સેવાળને પાન હોયછે, પણ તે ઘણાં નાના અને ઘણું ખરૂ ટાચે હોયછે, પાદડાની અદર પુકેસરનો, અને તેની નજીકમાં. અથવા બીજા છોડ પર સ્ત્રીકેસરનો પિંડ હોયછે, પુકેસર ઉઘડી, રેસા જેવુ બહાર આવી, સ્ત્રીકેસરમા ઉનરી વૃદ્ધિ કરેછે, અને સ્ત્રીકેસરમાથી એક લાબી દાડી બહાર નીકળે છે તેનુ મથળુ ટોપી જેવુ હોયછે, તે દાટી અદરથી પરાગ નીકળેછે, તેને બી કહીએ તો ચાલે એ બીમાથી એકદમ છોડ ઉગતો નથી પણ તેમાં પુષ્કળ રેસાવાળો ગાભો થઇ તેમા આંખો આવેછે, અને તે આંખોમાથી નવો છોડ પેદા થાયછે.

સેવાળ પણ ઘણી જાતની અને તરેહવારની રંગની થાયછે.

પ્ર૦ સેવાળનો શો ઉપયોગ થાયછે ?

ઉ૦ બહારથી ટંડા ઉપચાર માટે વપરાય છે

પ્ર૦ સેવાળને મળતી બીજી કઇ કઇ જાતની વનસ્પતિ થાય છે ?

ઉ૦ દરિયાઈ છોડવા, લીલ, ફૂગ વગેરે.

પ્ર૦ દરિયાઇ છોડવા કયા થાયછે ?

ઉ૦ મીઠા કે ખારા પાણીમાં ઉગેછે. તેમાના કેટલાક મોટા, અને કેટલાક ઘણા ઝીણા થાયછે

પ્ર૦ લીલ કયાં થાયછે ?

ઉ૦ પર્વતોને મથાળે અને પાણીના જળાગરોમા.

પ્ર૦ ફૂગ કયાં થાયછે ?

ઉ૦ ચોમાસામા ઉગી નીકળતા છોડવા જેને બિલાડીના ટોપ, કે કૂતરાના કાન કહેવામા આવેછે તે, રાધેલા ધાન્ય, અને અથાણા વગેરે ઉપર ધોળું પડ થાયછે તે, ચોમાસામા કપડા, પુસ્તકો વગેરે ઉપર પણ થાયછે; પાકને બગાડનારા ગેરૂ અને આગીઆ નામના રોગ તે પણ ફૂગજ છે, વળી પ્રાણીઓના લોહીમાં બેક્ટિરિઆ નામના માલમ પડતાં સૂક્ષ્મ જતુઓ પણ ફૂગજ છે ફૂગ પણ ભેજવાળી જગાએજ થાયછે.

---

૧૨ નાળિએરી.

પ્ર૦ નાળિએરી કયા વર્ગનુ ઝાડ છે ?

ઉ૦ એકદળીઉં.

પ્ર૦ નાળિએરી કેવા સ્થળોમા થાયછે ?

ઉ૦ ગરમ અને ખારી હવા વળા પ્રદેશોમા.

પ્ર૦ નાળિએરીના ઝાડની સામાન્ય હકીકત કહો ?

ઉ૦ નાળિએરીનું ઝાડ ૫૦ થી ૭૦ હાથ ઉંચું થાયછે, તેને ડાળીઓ હોતી નથી. પણ ટોચે પંદર વીસ પાંદડાંનો ઝુમખો હોયછે. સારી જમીનમાં ઉગ્યા પછી તે પાંચ વર્ષે ફળેછે; અને નબળી જમીનમાં દર વર્ષે ફળેછે ફૂલ બેઠા પછી ૭ મહિને ફળ થાયછે, અને એક વર્ષે ફળ પાકેછે. નાળિએરીના ઝાડ ઉપર આવતા ફૂલોના જથાને મંજરી કે માજર કહેછે. દરેક માંજરમાં પાંચથી પચાસ નાળિએર થાયછે. અને એવા એક ઝાડ ઉપર વધારેમાં વધારે ૪૦૦ થી ૫૦૦ સુધી નાળિએર ઉતરેછે. નાળિએરી ૭૦ થી ૮૦ વર્ષ લગી સારી જમીનમાં ફળેછે.

પ્ર૦ હિંદુસ્તાનમાં નાળિએરી કયાં કયાં થાયછે ?

ઉ૦ મલબાર અને કોરોમાંડલ કાંઠે, બંગાળાના ઉપસાગરથી ગંગા અને બ્રહ્મપુત્રાના કિનારા સુધી, લંકામાં તેમજ હિંદુસ્તાનની પાસેના બેટો જેવા કે લખદ્વીપ, માલદ્વીપ વગેરેમાં.

પ્ર૦ નાળિએરીના અવયવોના ઉપયોગ ગણાવો ?

ઉ૦ થડ—થડના થાંભલા, મોભ, ભારવટીઆ, કુંભીઓ, પાણી જવાની પરનાળો, નાની પનાઇઓ વગેરે થાયછે.

પાંદડાં—ગુંથીને છાપરા ઉપર નાંખવાનાં છાજ બનાવવામાં, સાવરણીઓ, ટટ્ટી, સાદડી, ટોપલી, પંખા, પાલાં વગેરે બનાવવાના કામમાં આવે છે.

ફળના રેસા—જે કાથો કે ચોટલી કહેવાય છે; તેનાં દોરડાં, દામણાં, સીકાં, જાળ, વહાણનાં દોરડા, ભોંય ઉપર પાથરવાના કાથીઆં, ટેબલપર પાથરવાની ચટાઇઓ, ટોપલીઓ, બ્રશ વગેરે બનાવવામાં; અને ગાદી તકીઆ ભરવામાં કામ લાગેછે.

કાચલીનો ઉપયોગ—પોલી કાચલીનો હુક્કો બને છે, વળી તેના

પ્યાલા, તાસકો, ચમચા, બટન, વાડકીઓ, વગેરે બનાવવામાં કામ આવેછે. વળી કાચલીને બાળીને તેલ કાઢે છે, તેને ચુઓ કહે છે તે દાદર ઉપર ચોપડાય છે, તેથી દાદર મટે છે. અને બાળેલા કોયલા દાતે ઘસવાથી દાંત સાફ થાયછે.

કોપરૂં—શાકમાં નાંખવામા, ઘારીપુરી બનાવવામાં અને અમથુ ખાવામા, કે લાડુ વગેરેમા નાખવામાં કામ લાગે છે. તેમજ વસાણા કે પાક બનાવવામાં કામ આવે છે

કોપરેલ—કોપરાંમાંથી નીકળતું તેલ કોપરેલ કહેવાય છે, તે તેલ ઘીની જગાએ વપરાય છે. તેમજ દીવે બાળવામા, શરીરે ચોળવામા, મીણબત્તી અને સાબુ બનાવવામા, અને માથે ચોપડવામા કામ લાગે છે.

કાચા નાળિએરનો ઉપયોગ—માણસને કચ્ચર માર વાગી લોહી બાઝી જાય, ત્યારે કાચા નાળિએરને આખુ ને આખુ કચરી તેનુ પાણી કાઢી પાવાથી બાઝેલુ લોહી છુટું થઇ આરામ થાયછે.

રસ—થડમાથી સૂર્ય ઉગતા પહેલા રસ કાઢે છે, તે નીરો કહેવાય છે તાજી સ્થિતિમાં તે સ્વાદિષ્ટ પેય છે પણ વધારે વાર રહ્યાથી અને તાપને લીધે તે ખાટો થઇ જાય છે. તેને તાડી કહેછે નીરો અને તાડી લોકો પીએછે નીરો તાવમાં અપાયછે.

નાળિએરીની ટોચ આગળની કુમળી કુંકોનુ શાક થાયછે. તેમજ અથાણુ પણ થાય છે નાળિએરીના રસમાંની ખાંડનુ ચુના જોડે મિશ્રણ કરવાથી ઉત્તમ સીમેટ બને છે એ સીમેટપર ઉત્તમ પૉલીસ ચઢે છે, અને મકાનને તાપની અસર લાગતી નથી

પ્ર૦ નાળિએરીને કલ્પવૃક્ષ શામાટે કહેવામા આવે છે ?

ઉ૦ તેના દરેક અવયવ કઇ કઇક કામમા આવે છે.

૧૩ બાવળ.

પ્ર૦ બાવળ કયા પ્રકારની વનસ્પતિ છે ?

ઉ૦ દ્વિદળ. કારણ કે તેમાં દ્વિદળ વનસ્પતિના તમામ લક્ષણો છે

પ્ર૦ બાવળનાં ઝાડ કયા પ્રદેશોમા નીપજે છે ?

ઉ૦ ગરમ અને સુકી હવા વાળા પ્રદેશોમાં લગભગ સઘળે ગમે તેવી જમીનમાં થાયછે.

પ્ર૦ બાવળની સામાન્ય હકીકત આપો ?

ઉ૦ તે નીચુ, દ્વિદળીઉં હોવાથી ઘણું ડાળા ડાળીઓ વાળુ, છાલ ખરબચડી અને ભુરા કાળા રંગની, ડાળીઓ ઉપર મોટી અને અણીદાર ધોળા રંગની પુષ્કળ શૂળો હોયછે, તેના પાદડાં નાના, લાબા, સાકડા, અને ઘણા વિભાગવાળા હોયછે. પાદડા ઘણુ કરીને બારે માસ ઝાડ ઉપર રહેછે. પાદડા નાના અને આછાં હોવાથી સારો છાયડો થતો નથી. ફૂલ પીળા રંગના ગુચ્છાદાર હોયછે, તેના ફળ તે પરડા કહેવાયછે. એ પરડા ગોળ અથવા ચપટા હોયછે.

પ્ર૦ બાવળના અવયવોના ઉપયોગ ગણાવો ?

ઉ૦ થડ—લાકડા મજબુત અને ગાઠા ગાઠા વાળા હોયછે તે બાળવાના કામમાં, તથા હળ, ગાડુ અને ખેતીના ઓજારો બનાવવના કામમા આવે છે.

છાલ—ચામડાં પકવવામા અને રંગવામા કામ આવે છે.

પાંદડાં—જેને પાલી કહેછે, તે ઢોરને ખવરાવવામા, રંગ તથા ચર્મશોધક તત્ત્વ કહાડવામા, અને મોઢામાં ગરમી થઈ હોય તો પાલી મોંમાં રાખી મટાડવામા તથા ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવામા વપરાય છે.

ફૂળ—પરડા ઢોરને ખવરાવવામાં, ચામડાં રંગવામાં, અને અથાણું બનાવવામાં કામ આવે છે.

ગુંદર—ઝાડની છાલમાંથી નીકળેલો ચીકણો રસ ઠરી જાય છે, તે ગુંદર કહેવાય છે. તે ચોપડીઓ ચોંટાડવામાં, દવામાં, લુગડા છાપવામાં, વસાણા બનાવવામાં, અને તાવ, મરડો, ઝાડો, પરમીઓ વગેરે દરદોમાં દવા તરીકે કામ લાગે છે.

---

૧૪ સાગ.

પ્ર૦ સાગ કયા પ્રકારની વનસ્પતિ છે ?

ઉ૦ દ્વિદળ. કારણકે તેનામાં દ્વિદળ વનસ્પતિના લક્ષણ છે.

પ્ર૦ સાગની ઉત્પત્તિ ક્યાં થાયછે ?

ઉ૦ ૭૨ થી ૮૧ અંશ ઉષ્ણમાનવાળા અને ૫૦ થી ૧૨૦ ઇંચ વરસાદ પડતો હોય તેવા ભેજવાળા પ્રદેશોનાં જંગલોમાં સાગની ઉત્પત્તિ થાયછે, તેને તમામ પ્રકારની જમીન માફક આવેછે. પણ સપાટ જમીનમાં અને જ્યાં પાણી ભરાઇજ રહેતું હોય ત્યાં સાગ થતો નથી. ત્રીસ ઇંચથી ઓછો વરસાદ જે પ્રદેશમા પડેછે, ત્યાં સાગ થતો નથી

પ્ર૦ સાગના ઝાડનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ તેનું થડ લાંબું અને ગાઠો વગરનું હોઇ સોથી સવાસો ફૂટ ઉંચુ અને લગભગ વીસ ફૂટના ઘેરાવા વાળું હોયછે. લાકડું બહારથી ધોળું, પણ છાલ ઉખેડતાં સોનેરી રંગનું, અને ચળકતુ નીકળે છે, એની ડાળીઓ ઘણી જાડી, અને નાની ડાળીઓ ચારે

બાજુએ ફેલાયલી હોયછે, પાન સામસામાં લાંબાં અને પહોળાં હોઇ, એકથી બે હાથ લાંબાં અને એકાદ હાથ પહોળાં હોયછે. તે જાડાં તમાકુનાં પાન જેવાં, ખરબચડાં અને છેડેથી અણીદાર હોયછે. ફૂલ ધોળા રંગનાં નાનાં અને ઝુમખાદાર થાયછે. તેને ચોમાસામાં ફૂલ આવેછે, ને કાર્તિક માગશરમા બી પાકે છે.

પ્ર૦ સાગના અવયવોના ઉપયોગ ગણાવો ?

ઉ૦ લાકડું—ગાંઠા વગરનું સળંગ, સાધારણ કઠણ પણ ઘણુ જ મજબુત તથા ટકાઉ હોવાથી, તેમજ ફાટતું કે ચીરાતું ન હોવાથી તેની ઉપર સહેલાઇથી કોતર કામ થઇ શકે છે. તથા સારો ઓપ ચઢાવી શકાયછે, વળી તેનાં છિદ્રોમાં રાળ જેવો પદાર્થ હોવાથી તેના ઉપર પાણીની અસર થતી નથી. તેમજ તેમાં તેલી પદાર્થ રહેલો હોવાથી ઉધાઇ વગેરે જંતુઓ લાગતાં નથી. તે ઇમારત બાંધવાના કામમાં ખાસ વપરાય છે, વળી તેની ખુરસી, ટેબલ, કબાટ, પેટી, પટારા, વહાણો, રેલવેના ડબા વગેરે બનાવવામાં કામ લાગે છે. સાગના લાકડામાથી એક જાતનો કોલટાર પદાર્થ નીકળે છે; જે કોલટારની જગાએ વપરાય છે. સાગના લાકડામાંથી તેલ નીકળે છે, તેમજ બીજમાંથી પણ તેલ નીકળે છે એ તેલ દવાઓમાં વપરાય છે; તેમજ તેમાથી રોગાન બને છે. તેલ વાળ ઉગાડવા માટે તથા ચામડીની ખુજલી દૂર કરવામાં વપરાય છે.

લાકડાનો વહેર—(૧) માથું દુખતું હોય ત્યારે લાકડાના વહેરનુ પ્લાસ્ટર બાધવાથી મટે છે

(૨) ૯૦ થી ૨૦૦ ગ્રેન સુધી લીધાથી પેટમાં બળતરા સાથે થતુ અજીર્ણ મટે છે.

છાલ—મૂળ અને થડની છાલ કફ અને ઉધરસ ઉપર કામ આવેછે.

પાન—રંગના કામમાં વપરાયછે. તેમજ સૂકા પાનની ભસ્મ મધની સાથે પિત્ત મટાડવામાં અપાયછે તેમજ પાલા બનાવવામા અને અનાજના કોઠારમાં અસ્તર કરવા વપરાય છે છાપરા છાવામા પણ વપરાય છે

ફુલ—સાકર સાથે ખવરાવવાથી પ્રમેહ મટે છે

બીજ—પેઢુપર બ ધારણ બાધવાથી બ ધ થયેલો પેશાબ છૂટે છે

લાકડુ પાણીમા ઘસી સધીવા ઉપર ચોપડવાથી મટેછે

પ્ર૦ સાગને જ ગલનો રાજા કહેવાનું કારણ શુ ?

ઉ૦ સાગના તમામ અ ગ ઉપયોગમા આવેછે તેમજ જંગલમા તે સૈાથી ઉચું ઝાડ છે તેથી તેને જગલનો રાજા કહેવામા આવેછે.

પ્ર૦ સાગની ઉત્પત્તિ કયા પ્રદેશમા થ યછે ?

ઉ૦ બ્રહ્મદેશ, મલબાર, કોકણ, પૂર્વ ગુજરાત, મધ્ય પ્રાન્ત અને ઘાટનાં જંગલોમાં

---

૧૫ વડ.

પ્ર૦ વડ કયા પ્રકારની વનસ્પતિ છે ?

ઉ૦ દ્વિદળ કારણ કે તેમા દ્વિદળ વનસ્પતિના લક્ષણો છે

પ્ર૦ વડની ઉત્પત્તિ કયાં થાયછે ?

ઉ૦ હિંદુસ્તાનમાં લગભગ સઘળે ગમે તેવી જમીનમા વડ થાય છે.

પ્ર૦ વડના ઝાડનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ તેનાં ઝાડ હિંદુસ્તાનમા સૌથી મોટા વિસ્તારવાળા, સૌથી વધારે વરસ જીવનાના, અને સૌથી સહેલાઇથી ઉગનારા અને જન જનાવર ને ઉપયોગી છે લાબા વખતથી ઉગેલા ઝાડા ૫૦ થી ૧૦૦ ફૂટ ઉચા અને ૧૦૦ થી ૨૫૦૦ ફૂટના ઘેરાવાવાળાં થઇ શકે છે તેની ડાળીઓ ચોમેર નીકળેલી હોયછે, એનું લાકડુ પોચુ તથા સાધારણ કઠણાશવાળુ છે, તેથી ઇમારત બાધવાના કામમા આવતું નથી. મૂળ જમીનમાં પલાઠીવાળી નીચે ઉડા ઉતરેલા હોયછે પાદડા ઘણાં ભરાવદાર હોવાથી સારો છાયડો આપી શકે છે. તેની ડાળીઓમાથી વડવાઇઓ-મૂળીઆ ફૂટી તે વધી જમીનમા ચોટી નવા ઝાડ થાયછે. અને તે મૂળ વડને વધવા ટકવો ગખવા મદદગાર થાયછે તેના ફુલ અને ફળ ઘણાં નાના હોયછે ફળ તે ટેટા કહેવાય છે તેની છાલ મજબૂત રેસા વાળી, અને લાલરંગની છે પાન ૪ થી ૮ ઇંચ લાબા અને ૨ થી ૫ ઇચ પહોળા હોઇ જાડા હોય છે.

પ્ર૦ વડના ઝાડના અવયવોના ઉપયોગ ગણાવો ?

ઉ૦ લાકડું—પોચુ હોવાથી ઇમારત બાંધવામા કામ આવતુ નથી. બળતણ તરીકે કામ લાગે છે.

પાંદડાં—પત્રાળા કરવામા તથા ઢોરને ખવરાવવામા વપરાય છે.

દૂધ—લીલા ઝાડને છેદતાં દૂધ નીકળે છે, તે રબર બનાવવામાં, તામ્ર ભસ્મ બનાવવામા, સધીવા ઉપર ભરવામાં, તેમજ ગુમડા ઉપર ચોપડાય છે.

રેસા—છાલના રેસામાથી અસલી વખતમાં કાગળ બનતા.

હાલ તેનાં મજબુત દોરડાં બનાવે છે.

છાલ—ઉકાળી પીવાથી ઘણી પુષ્ટિ આપે છે, તથા મધુપ્રમેહ ઉપર સારી અસર કરે છે.

બીજ—ટેટામાંથી નીકળતાં બીજ પખીઓ ખાયછે. તથા દવા તરીકે તે ઠંડાં અને પુષ્ટિકારક છે.

વડવાઇ—પાતળી વડવાઇઓનું દાતણ કરવાથી દુખતા દાંત અને અવાળું ફૂલેલુ મટેછે. એનુ લાકડું હોમમાં સમિધ કરવા વપરાય છે

હિંદુ લોકો વડને પવિત્ર માની તેની પૂજા કરેછે. જેઠ સુદી પુનમે પૂજા થાય છે.

વડ એ હવાને સુધારનાર ઉપયોગી ઝાડ છે.

પ્ર૦ નવા વડની ઉત્પત્તિ શી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ પક્ષીઓ ટેટામાંનાં બીજ ખાયછે, તે અધારમા બહાર કાઢી નાંખેછે, તેમાંથી ચોમાસામાં છોડ ઉગી નવા ઝાડ તૈયાર થાય છે

ઝાડની ડાળી કાપીને ચોમાસામા રોપવાથી નવા ઝાડ થાય છે

વડવાઇઓ ચોંટીને નવા ઝાડ તૈયાર થાય છે.

પ્ર૦ કબીર વડનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ કબીર વડ ગુજરાતમા નર્મદા નદીને કાંઠે શુકલતીર્થ પાસે કબીરજીએ વડની મૂળીનું દાતણ કરી ચીરીઓ ફેંકી દીધેલી તેમાંથી આ વડ થયેલો છે એવી માન્યતા છે તેમના નામ ઉપરથી વડનુ નામ કબીર વડ પડેલું છે એવી વડવાઇઓ ફૂટી જમીનને બાઝી નવાં ૩૦૦ થી ૪૦૦ ઝાડ થયેલાં છે. અને તે બધાં એકજ

વડ છે. એ વડની છાંયામાં પંદર હજાર માણસો સુખે બેસી શકે એવો તે વડ થયો છે.

પ્ર૦ કબીર વડ જેવો બીજો વડ ક્યાં છે ?

ઉ૦ અંધ્રની ખીણમા વડ છે તે કબીર વડ કરતાં પણ મોટો હોઇ તેના ૩૪૦ મુખ્ય થડ અને ૩૦૦૦ નાનાં થડ થયાં છે અને તેની છાયામા વીસ હજાર માણસ સુખે બેસી શકે એટલો તે મોટોછે.

---

૧૬ નિશાળનો બગીચો.

પ્ર૦ બાળકોની જીજ્ઞાસા કેવી હોયછે ?

ઉ૦ તેમની જીજ્ઞાસા નવુ નવુ જાણવાની, જોવાની તપાસવાની, બનાવટની હકીકત સમજવાની, અને ઉપયોગ સમજવા વગેરે બાબતની હોય છે.

પ્ર૦ બાળકોની જીજ્ઞાસા તૃપ્ત કરવા માટે માબાપે શુ કરવુ જોઇએ ?

ઉ૦ સમજુ માબાપે તેમના પ્રશ્નોના યોગ્ય ઉત્તરો આપી, તેમની જાણવાની ઇચ્છા પારપાડી, તેમને વધુ પ્રશ્નો પૂછવાની હોસ વધારવી, એટલુજ નહિ પણ તેમને સાથે ફરવા તેડી જઈ, કુદરતનુ અવલોકન કરાવી તેમની જ્ઞાન મેળવવાની આતુરતાને સતેજ કરવી

પ્ર૦ બાળકોની જીજ્ઞાસા તૃપ્ત કરવા માટે શિક્ષકે શુ કરવુ જોઇએ ?

ઉ૦ નહિ જોયેલી ચીજો પ્રત્યક્ષ બતાવી, જીજ્ઞાસુ થાય તેવા પ્રશ્નો દ્વારા તેમની અવલોકન શક્તિ કેળવી બુદ્ધિ ખીલવવી.

પ્ર૦ બાળકોની જીજ્ઞાસા તૃપ્ત કરવા માટે શિક્ષકમા કયા ગુણો હોવાની જરૂર છે ?

ઉ૦ શિક્ષક ઘણુ જ્ઞાન વાળો, ઉમંગી, ઉદ્યોગી, ઠરેલ, માયાળુ, અને આનંદી હોવો જોઇએ

પ્ર૦ બગીચો કોને કહે છે ?

ઉ૦ જુદી જુદી જાતના ફૂલ, ઝાડ અને વેલા જ્યા જથાબંધ ઉછેરવામા આવ્યા હોય તેને

પ્ર૦ બગીચો અને વાડીમા ફેર શો ?

ઉ૦ બગીચામા જુદી જુદી જાતના ફૂલ, ઝાડ, વેલા વગેરે દેશ પરદેશની વનસ્પતિ ઉછેરવામા આવે છે, અને તેનો હેતુ આનંદ મેળવવાનો હોવાથી મોજ મજા ભોગવી શકાય તેવી રીતે ઉછેરવામા આવે છે

વાડીઓ માત્ર ઉત્પન્ન લેવાના ઇરાદાથી જેમાથી પેદાશ થઇ શકે, તેવી વનસ્પતિના ફળાઉ ઝાડ અને વેલાની ઉછેરવામા આવે છે

પ્ર૦ બગીચામા ઉછેરવામા આવતી વનસ્પતિ કઇ કઇ છે ?

ઉ૦ ગુલાબ, મોગરો, ચંપો, સેવતી, માલતી, ગુલછડી, ડમરો, કરેણ, આસોપાલવ, જાઇ, જુઇ, બોરસલી, કેળ, દાડમ, નારંગી, ચપેલી, ચદની, પપનસ વગેરે.

પ્ર૦ નિશાળમાં બગીચાની શી જરૂર છે ?

ઉ૦ જુદી જુદી જાતની વનસ્પતિ ઉછેરવાની રીત બાળકોને સમજાવવા, તેના પાંદડાં, ફૂલ, ફળ, અને તમામ અંગોનું પ્રત્યક્ષ અવલોકન કરાવી, તેમની જીજ્ઞાસા તૃપ્ત કરી ઇશ્વરની લીલા તરફ પ્રેમ ઉત્પન્ન કરવા નિશાળમા બગીચાની જરૂર છે. એટલે બગીચો

નિશાળની શોભામાં વૃદ્ધિ કરે છે, અને બાળકોને રમુજી માર્ગે જ્ઞાન આપવા સાધનભૂત થઇ પડે છે.

પ્ર૦ નિશાળના બગીચમાં કઇ વનસ્પતિ ઉછેરાવવી જોઇએ ?

ઉ૦ બાળકોને શિક્ષણ આપવામા ઉપયોગી થઇ પડે તેવી, જુદી જુદી જાતનાં રંગ બેરંગી ફૂલ અને ફળવાળી, પાદડાની જુદી રચના અને આકારવાળી, થડના તફાવતવાળી, અને જુદા જુદા પ્રદેશોમા થતી વનસ્પતિ બનો શકે ત્યા સુધી બાળકોને હાથે ઉછેરાવવી જોઇએ

પ્ર૦ બગીચાથી બાળકોને શા શા લાભ થાય છે ?

ઉ૦ વિચાર શક્તિ ખીલે છે, જીજ્ઞાસા પ્રબળ થાય છે, અવલોકન શક્તિ કેળવાય છે, પ્રશ્ન દ્વારા પોતાના મનના સંશય દૂર કરવાની શક્તિ વધે છે, મગજને આરામ અને આનંદ આપે છે, અને કુદરતની અગાધ શક્તિનુ ભાન થઇ પરમેશ્વર પ્રત્યે તેમને પુન્યબુદ્ધિ ઉત્પન્ન થાય છે.

---

૧૭ રેશમનો કીડો.

પ્ર૦ રેશમ એ શુ છે ?

ઉ૦ એક જંતુની લાળનો બનેલો પદાર્થ છે.

પ્ર૦ જંતુ વર્ગનાં કયા પ્રાણીઓ છે ?

ઉ૦ ભમરા, માખી, મધમાખી, ખપરડી, તીડ, ભમરી, રેશમના કીડા વગેરે પ્રાણીઓ જંતુ વર્ગનાં છે ?

પ્ર૦ જંતુ વર્ગનાં પ્રાણી કોને કહે છે ?

ઉ૦ જેના જીવનમાં શરીરની રચનાનો ફેરફાર થઇ રૂપાંતર થાયછે, તેને જંતુ વર્ગનાં પ્રાણી કહેછે.

પ્ર૦ જંતુ વર્ગનાં પ્રાણીઓના જીવનની અવસ્થા કેટલીછે અને કઇ કઇ ?

ઉ૦ ચાર. ૧ ઇંડું, ૨ ઇયળ, ૩ ઉંઘણસી કે સુષુપ્તી, અને ૪ કંસારી કે પતંગીઉ, રેશમના કીડાના જીવનની પણ આ પ્રમાણે ચાર અવસ્થા થાયછે.

પ્ર૦ રેશમના કીડાની ઉત્પત્તિ કેવી રીતે થાયછે ?

ઉ૦ એ કીડા કંસારી જેવા હોઇ તેમાં નર અને માદા બંને હોયછે માદા રાઇના દાણા જેવડાં ચારસેં પાંચસેં ઇંડાં શેતુરના પાંદડા ઉપર કે દીવેલાના પાન ઉપર એકી વખતે મૂકી તરત મરી જાય છે. એ ઇંડાં કુદરતી ગરમીથી સેવાય છે, અને તેમાંથી કાળાશ પડતા રંગની ઇયળ જન્મેછે, એટલે તે શેતુરનાં પાંદડાં ખાવા મંડી જાયછે. અથવા દીવેલાના પાન ખાઇને પણ તે કીડા મોટા થાયછે. ઇંડું તે પ્રથમાવસ્થા, અને ઇયળ તે બીજી અવસ્થા છે. ઇંડામાથી ઇયળ બન્યા પછી તે છસાત અઠવાડીઆં જીવેછે તેટલા વખતમા તે ચાર પાચ વખત પોતાની ખાલ ઉતારેછે. પુરેપુરા ખાઇને પુષ્ટ થાયછે, લાર પછીજ તે કોશેટો બનાવે છે. કોશેટો બનાવતાં પહેલાં ઇયળ અંગુઠા જેટલી જાડી અને ત્રણેક ઇંચ જેટલી લાંબી થાય છે.

પ્ર૦ રેશમના કીડા કોશેટા કેવી રીતે બનાવે છે ?

ઉ૦ શેતુર, દીવેલો, બોરડી વગેરેનાં પાન ખાઇ મોટો થઇ, ધરાયલો કીડો ખાવાનું બંધ કરી, મોં નીચે બે છિદ્રો હોયછે, તે

વાટે ચીકણો પદાર્થ કાઢી, હવાથી ઘટ્ટ થતાં તેનો તાર પોતાના શરીરની આસપાસ વીંટાળી, કોશેટો બનાવી, તેમાં બેઠા બેઠાં પણ તારથી પોતાનું શરીર વિંટાળે છે, ને તેમાં ત્રણેક અઠવાડીઆં સુધી નિરાંતે ઊંઘે છે. આ તેની ઉંઘણસી અથવા સુષુપ્તિ કે ત્રીજી અવસ્થા કહેવાય છે

પ્ર૦ કીડાનુ પતંગીઉં કેવી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ ઊંઘણસી અવસ્થા પૂરી થતાં તે જાગેછે, ત્યારે તે કોશેટો કરડી પતંગીઆ કે કંસારી રૂપે બહાર નીકળે છે. આ તેની ચોથી અવસ્થા છે.

પ્ર૦ ઇયળ અને પતંગીઆના શરીરની રચનાની સરખામણી કરો ?

ઉ૦ ઇયળને ટૂંકા સોળ પગ, બાર આંખો, અને પાંદડા કાતરી ખાવાને બે મજબૂત જડબાં હોય, શરીર જુદા જુદા બાર સાંધાનું બનેલું દેખાય છે. તેને મૂછ, પાંખ કે સૂંઢ હોતી નથી.

પતંગીઆને લાંબા છ પગ, બે મોટી આંખો, ચાર પાંખો, માથા ઉપર ઉગતી બે લાંબી મૂછો, અને ફૂલમાંથી મધચૂસવાને સૂંઢ અથવા મોં હોયછે. વળી માથું, પેટ અને છાતી જૂદાં પડી આવે એવાં હોય છે.

પ્ર૦ ઇયળ અને સુષુપ્તિ અવસ્થામાં શો ફેર છે ?

ઉ૦ સુષુપ્તિ અવસ્થાનો આકાર ઇયળ અને પતંગીઆની વચ્ચેનો હોય છે. એટલે સોળ ટૂંકા પગને બદલે છ લાંબા પગ આવતા દેખાશે; શરીર કંસારીને મળતું થતું જશે, અને પાંખો ઉગવા માંડેલી પણ શરીર સાથે બીડાયલી જણાશે. વળી લાળ કાઢી કો-

શેટો બનાવી દીધાથી પ્રથમ કરતાં તેનું શરીર પણ હલકું થ ગેલુ જણાશે.

પ્ર૦ પતંગીઆ અવસ્થામા કેટલી અને કઇ કઇ જાતિ થાયછે?

ઉ૦ ત્રણ ૧. નર-પુરૂષ, ૨. માદા—સ્ત્રી, અને ૩. નપુંસક. માદા થોડા દિવસમા ગર્ભવંતી થઇ ઇંડા મૂકી મરી જાયછે.

પ્ર૦ આવી જાતનાં પ્રાણીઓ આ પ્રમાણે શરીર શા માટે બદલતાં હશે?

ઉ૦ એવા પ્રાણીઓને તેમની જીંદગીમા જુદે જુદે વખતે જુદું જુદુ કામ કરવાનુ હેયછે. જે વખતે જેવુ કામ કરવાનુ હોય, તે વખતે તેવુ કામ કરી શકે, માટે તેને તેવા અંગો આવે છે.

પ્ર૦ ઇયળ બદલાઇને પતગીઉ થવાની વાતમાથી શો બોધ લેશો?

ઉ૦ કોઇ પ્રાણી ગમે તેવુ બેડોળ કે હલકું લાગે, તોપણ તેને કદી ધિક્કારવુ નહિ કારણકે બેડોળ અને હલકી વસ્તુઓ પણ ઉપયોગી નીવડે છે વળી તેની સારી સંભાળ લેવાથી કે તેને અનુકૂળ સજોગ મળવાથી તેમાથી સુદર વસ્તુઓ પેદા થાયછે

દા૦ રેશમના કીડા આપણને બેડોળ અને માલ વગરના લાગે છે, પણ તે ઉત્તમ રેશમ તૈયાર કરેછે.

---

૧૮ ઈંડાં.

પ્ર૦ કયાં કયા પ્રાણીઓ ઈંડાં મૂકે છે?

ઉ૦ આપણામાં કહેવત છે કે–" જેને ચાંચ તેને ઇંડાં,

અને જેને કાન તેને થાન." મતલબ કે જેને કાનની જગાએ મીંડા જેવું હોયછે, તે પ્રાણી ઇંડાં મૂકે છે. અને તેમાંથી ઉત્પન્ન થતા બચ્ચાં પોતાનું પોષણ ચારો ચરીને-ખાઇને કરેછે પણ જેને કાન છે, તેને સ્તન છે એટલે તે પ્રાણી બચ્ચાને જન્મ આપે છે, અને તે બચ્ચા સ્તન ધાવીને મોટા થાયછે

દા૦—જીવડા, માછલા, દેડકાં, પક્ષીઓ અને કેટલીક જાતના સાપ ઇંડા મૂકે છે

પ્ર૦ ઇંડાનો આકાર અને કદ કેવુ હોયછે ?

ઉ૦ પક્ષીઓનાં ઇંડાંનો આકાર ઘણુ કરીને લંબગોળ હોયછે જંતુના ઇંડા નાના અને કેટલાક પક્ષીઓના નાના અને કેટલાકના મોટા હોયછે. મરઘીના ઇંડા કરતા અફ્રિકાના શાહમૃગનું ઇંડુ રીશ પચીશ ઘણુ મેાટુ, અને મોરનુ ઇંડુ દસબાર ઘણુ મોટુ હોયછે

કેટલાક ઇંડાપર જુદા જુદા રંગના ધાબા પડેલાં હોયછે મરઘીનુ ઇંડુ રતાશ પડતુ ધોળુ છે, અને એક છેડો બીજા છેડા કરતા પહોળો હોયછે

પ્ર૦ ઇંડાના ગર્ભનુ રક્ષણ શાથી થાય છે ?

ઉ૦ ઇંડાના કોટલામા પારદર્શક કાળા ડાઘા જેવાં જણાતા છિદ્રો હોયછે, એ છિદ્રો વાટે અંદરના ગર્ભને હવા મળેછે તેથી અંદરનો ગર્ભ જીવી શકેછે. જો બહારની હવા મળતી બંધ થાય તો તે ગર્ભ મરી જાય

પ્ર૦ ઇંડાને કોણ સેવતુ હશે ?

ઉ૦ તેની માતા અને સૂર્યની ગરમી

પ્ર૦ ઇંડાના ભાગ કેટલા છે અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ છ. ૧ બહારનું કોટલું, ૨ અંદરની ત્વચા, ૩ સફેદી, ૪ દાળ કે જરદી, ૫ ગર્ભ અને ૬ સમતોલ રાખનારૂં અંગ.

પ્ર૦ ઇંડાના દરેક ભાગના કાર્ય સમજાવો ?

ઉ૦ કોટલું—ઇંડાની ઉપર રહેલુ પડ કોટલુ કહેવાયછે. કોટલુ એ ઇંડાના અંદરના તમામ પદાર્થોનું રક્ષણ કરેછે, અને કોટલામાંના છિદ્રો દ્વારા અંદરના ગર્ભને હવા મળી તે જીવી શકે છે.

ત્વચા—ઇંડાની અંદર ત્વચા રહેલી છે. ઇંડાના પહોળા છેડા આગળથી, ત્વચા કાપીશું, તો તે નીચે નાની પોલ દેખાશે એ પોલમાં હવા રહેછે, અને હવાથી તે જીવેછે

સફેદી—ત્વચાની અંદર પાતળો સફેદ ભાગ હોયછે તે સફેદી કહેવાય છે.

દાળ કે જરદી—સફેદીની વચમા પીળો રસ હોયછે, તેને દાળ કે જરદી કહે છે.

ગર્ભ—દાળ કે જરદી ઉપર પાતળી ત્વચા હોયછે. એ દાળમા પીળો પ્રવાહી છે. દાળની ટોચે ત્વચાની માંહેલી તરફ નાનો ડાઘો દેખાય છે તે ગર્ભ છે. દાળ અને સફેદી બે ગર્ભનો ખોરાક છે, તે ખોરાક ખાઇને ગર્ભ મોટો થઇ પુરેપુરો વધે છે ત્યારે કોટલુ ભાગી બહાર નીકળે છે.

સમતોલ રાખનારૂં અંગ—ઇંડાની બંને બાજુએ આ અંગ હોયછે; અને તે સફેદીમાં સજ્જડ ચોંટેલું રહેછે. આ અંગોથીજ ઇંડાંને ગમે તેમ ફેરવ્યા છતા પણ દાળ સમતોલ રહી અંદરના બચ્ચાને ઇજા થતી નથી.

પ્ર૦ ઇંડાનો ઉપયોગ શો ?

ઉ૦ ઇંડામાં જે સફેદી છે તે બહુ પૌષ્ટિક પદાર્થ છે. એ પૌષ્ટિક પદાર્થ પાતળો હોયછે તે ઇંડાને બાફવાથી ઘટ્ટ થઇ પોચો થાયછે. અને તે પદાર્થ ખાવાથી નબળા માણસમાં ઘણી શક્તિ આવે છે.

પ્ર૦ મરઘીના ઇંડામાથી બચ્ચું કેવી રીતે થાયછે ?

ઉ૦ ઇંડાપર બેસી માદા પોતાની ગરમીથી તેને સેવેછે. એટલે તેમાંનો ગર્ભ મોટો થવા માંડે છે. બે દિવસ પછી ગર્ભનું માથું અને ધડ દેખાવા માંડે છે ચાર દિવસ કેડે ડોકની નીચે ગાંઠો ડઘો થઇ હૃદય બનેછે, ગર્ભની આસપાસ વીંટલાયલી લોહીની નસોમાં થઇ દાળમાનો રસ હૃદયમા જઇ ત્યાથી નસોમા થઇ આખા ગર્ભમા ફરે છે પાંચ છ દિવસે માથું મોટું થઇ પગ આવતા જણાયછે સફેદી હળવે હળવે ઓછી થઇ, દાળમાં શોષણ થઇ ત્યાથી ગર્ભમાં જઇ, દિવસો જતાં બીજી ઇંદ્રિયો અને અવયવો આવતા જાયછે, અને મોટા થતા જાયછે. અને એકવીસ દિવસમા તો સફેદી અને જરદી તદન ખપી જઇ ખાલી થાયછે અને બચ્ચાના અવયવો પુરેપુરા ખીલી રહેછે, એટલે તે ઇંડામા રહેલો હવાનો પડદો ચાંચવડે ચીરી કોટલુ ભાગી બહાર નીકળેછે.

---

૧૯ માણસ જાતનું નજીકનું સગું.

પ્ર૦ માણસ જાતનાં નજીકના સગાં કયા પ્રાણીછે ?

ઉ૦ વાંદરાં.

પ્ર૦ વાંદરાને માણસ જાતનાં નજીકનાં સગાં શા માટે કહેવામા આવેછે ?

ઉ૦ વાંદરાંના ચહેરાનો દેખાવ, તેમના શરીરની રચના અને સ્વભાવ માણસને મળતાં આવેછે માટે. વળી તેમને કેળવ્યાથી માણસની પેઠે કેટલાંક કાર્યો તે કરી શકેછે

પ્ર૦ વાંદરાંના મુખ્ય વર્ગ કેટલાછે, અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ બે. ૧ લાંબી પુછડી વાળાં, અને ૨ ટુંકી પુછડી વાળાં અથવા જેને બિલકૂલ પુછડી નથી એવાં.

પ્ર૦ વાંદરાની ઉત્પત્તિ કયા દેશોમા થાયછે ?

ઉ૦ ગરમ હવા વાળા લગભગ તમામ પ્રદેશોમા થાયછે

પ્ર૦ લાંબી પુછડી વાળા વાંદરાંના કેટલા પ્રકારછે અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ ત્રણ ૧ મોં કાળાં અને શરીર દોળું હોય એવાં, ૨ આખે ડીલે કાળાં હોય એવાં જેને નીલ વાંદરાં કહેછે તે, અને ૩ લાલ મોંનાં વાંદરાં જેને માંકડાં કહેછે તે.

પ્ર૦ લાંબી પુછડી વાળા વાંદરા કયા થાયછે ?

ઉ૦ ગુજરાતમાં કાળા મુખના વાંદરા, ગંગાના કાંઠાના પ્રદેશોમા લાલ મુખના માંકડાં અને પૂર્વ દેશનાં જંગલોમાં નીલ વાંદરા થાયછે.

પ્ર૦ પુછડી વાળાં વાંદરાંના સ્વભાવનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ તે ઝાડોમા રહેછે, ને ઘણાં ચચળછે. તે સપાટાબધ ઝાડ ચઢેછે, ને ૨૦ થી ૩૦ ફૂટ જેટલી લાંબી છલગ મારેછે તે ઘણા તોફાની ને અટકચાળા હોયછે. અને ખેતરો કે બાગબગીચાના પાકને ઘણું નુકસાન કરેછે. વળી તે ચારે પગે ચાલેછે, માણસની પેઠ બેસી શકેછે, પણ માણસની પેઠે આધાર વગર તેમનાથી ટટાર ઉભા રહી શકાતુ નથી. તેમના પગ આપણા હાથ જેવાછે, તેથી તે ચાર હાથ વાળા કહેવાયછે. એ હાથને લીધે તેઓ ઉચે ચઢી

શકેછે, અને તે કૂદાકૂદ કરેછે.

પ્ર૦ વાંદરાંને પુછડી શા કામની છે ?

ઉ૦ ઝાડે ચઢવામાં તથા છલંગો મારી કૂદનાં શરીર સમતોલ રાખવાને પુછડી જરૂરની છે.

પ્ર૦ પુછડી વગરનાં વાદરાંની કેટલી જાતો છે અને તે કઇ કઇ ?

ઉ૦ ચાર. ૧ ગોરીલો, ૨ ઉરાંગઉટાંગ, ૩ ગીબન, અને ૪ ચિંપાન્ઝી.

પ્ર૦ ગેરીલાની હકીકત કહેા ?

ઉ૦ તે વિશાળ છાતીનો, મોટા ને ભારે માથા વાળો, અને ઘુટણ સુધી લાબા હાથ વાળો છે. તે સરાસરી પાચ ફૂટ ઉચો હોયછે શરીરનો બાધો માણસના કરતાં ઘણો મજબૂત, વખતે સિંહનો પણ શિકાર કરે એટલો તે બળવાન છે. તે ચાર હાથે દોડેછે. પરતુ વાંદરાની બીજી જાતો કરતા તે સારી રીતે ટટાર ઉભો રહી શકેછે, અને ચાલી શકેછે. સ્વભાવે તે ક્રૂર છે, અને સામે થાય ત્યારે વિકરાળ લાગે છે. તેના કાન ઘણા ચરવા છે. એટલે તે ઝીણો અવાજ પણ સાંભળી શકે છે.

પ્ર૦ ગોરીલાનો ખોરાક શુ છે ?

ઉ૦ ફળફળાદિ, શાકભાજી અને માંસ.

પ્ર૦ ગોરીલાના સ્વભાવનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ સ્વભાવે ક્રૂર હોવાથી તેના ઉપર હુમલો કરવો તે જોખમ ભરેલું છે. વળી તે માયાળુ નહિ હોવાથી તેનુ બચ્ચુ પણ આપણને હળી શકતુ નથી.

પ્ર૦ ગોરીલાની ઉત્પત્તિ ક્યાં છે ?

ઉ૦ પશ્ચિમ આફ્રિકાના ઘાડા જંગલોના એકાંત ભાગમા તે રહેછે. તેનું રહેઠાણ વહેતા ઝરાપાસે જમીન ઉપર છે, માત્ર ફળ ખાવાજ તે ઝાડ ઉપર ચઢેછે.

પ્ર૦ ઉરાંગ ઉટાંગનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ તે જંગલી માણસ છે. પોતાને રહેવા માટે તે નાનુ ઝુંપડુ બાધી તેમા રાતે સૂઇ રહેછે, તે બહુ મોટો વાંદર છે. એ ટટાર ઉભો રહેછે ત્યારે તેના હાથની આંગળીઓ ભોયે અડકે છે એટલે તેના હાથ લાંબા છે. એના પગ હાથના જેવા છે અને પગનો અંગુઠો હાથના અંગુઠા જેવો છૂટો અને લાંબો છે તેથી તે ચારે હાથે ઝાડ ઉપર ચઢેછે, ટટાર ઉભા રહેવા માટે તેને ટેકાની જરૂર છે. તેને પુછડી નથી એને આખે ડીલે વાળ હોયછે માણસના કામની કેટલીક તે નકલ કરેછે.

પ્ર૦ ઉરાંગઉટાંગના સ્વભાવનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ નાનુ બચ્ચું હળી જાયછે, પણ મોટો થયા પછી તે બિહામણો અને ઘાતકી બનેછે. તે જબરો અને ચપળ છે. આ જાતિને માણસની ગંધ ગમતી નથી. તેથી તે ઘાડા જંગલમાં એકાંતવાસમા રહેછે.

પ્ર૦ ઉરાગઉટાગની ઉત્પત્તિ કયાંછે ?

ઉ૦ સુમાત્રા, બોર્નિઓ, અને મલાયાના જંગલોમા.

પ્ર૦ ગીબનની હકીકત કહો ?

ઉ૦ તમામ જાતિમા આ વાંદરાં નાનાં અને ઓછી અકલ વાળા છે. એને હાથ લાંબા હોયછે; તેથી તેને લાંબા હાથ વાળું માકડું પણ કહે છે. લાબા હાથ વડે તે ઝાડ ઉપર ચઢી શકે છે, કૂદે છે અને ટંગાઇ રહે છે. તે કબીલા સાથે રહેછે.

પ્ર૦ ગીબનની ઉત્પત્તિ ક્યાં છે ?

ઉ૦ કોચીન ચીન, શ્યામ, સુમાત્રા, જાવા અને બોર્નિઓનાં મોટાં જંગલોમાં.

પ્ર૦ ચિમ્પાન્ઝીનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦ આ વાંદરો અક્કલમાં અને હાથના ઘાટમાં માણસને ઘણો મળતો આવેછે. ઉરાંગ ઉટાંગ કરતાં સ્વભાવે ગરીબ અને અક્કલ વાળો છે. ઘણાજ કદરૂપા ઘરડા આદમીના જેવો તેનો ચહેરોછે. તે માણસ સાથે હળી જાયછે. અને ગમત આપનારૂં તથા વહાલું લાગે તેવું એ જનાવર બનેછે માણસના કામની તે નકલ કરેછે. એટલે તે ચમચા અને કાટાવતી ખાયછે, પ્યાલે પાણી પીએછે, હોઠ લૂછી નાખેછે, અને સૂવાને પથારી પાથરેછે વગેરે કામ કરેછે

પ્ર૦ ચિમ્પાન્ઝીની ઉત્પત્તિ કયાંછે !

ઉ૦ આફ્રિકાના ક્રાંતિ વૃત્તમાં આવેલા ભાગમાં, અને ગબૂનની તથા લોપાજની ભૂશિરની આસપાસના ભાગમાં.

પ્ર૦ ચિમ્પાન્ઝીનો ખોરાક શુછે ?

ઉ૦ ફળ ફળાદિ, શાક ભાજી અને અનાજ વગેરે.

પ્ર૦ મનુષ્ય અને વાંદરાંના સબધમા વિદ્વાનોનાતર્ક કેવા છે ?

ઉ૦ ડાર્વીનનો પરિણામવાદ એવું સિદ્ધ કરેછે કે વાંદરાનુ રૂપાતર થતાં થતાં મનુષ્ય જાતિએ હાલનુ સ્વરૂપ ધારણ કર્યુંછે એટલે કે વાંદરાંમાંથી માણસની ઉત્પત્તિ થઇછે. જેમ જેમ વાંદરાંને બેસવાની ટેવ પડતી ગઇ, તેમ તેમ લાંબે કાળે ઘસારાથી પૂછડું નાશ પામ્યું. (પુછડાની નિશાની ગુદા આગળ હજી રહેલીછે.) અને બીજાં અવયવો જે તે વખતનુ કામ કરવાને લાયક થતા ગયા. પુછડી વાળાં વાંદરાંમાથી પુછડા વિનાના ગોરીલો, ઉરાંગઉટાગ,

ગીબન અને ચિમ્પાન્ઝી થયાં અને તેમાંથી મનુષ્ય થયાં.

વળી કેટલાક ધારેછે કે મનુષ્ય જાતિ ભ્રષ્ટ થતાં વાંદરાં થયાં.

પ્ર૦ મનુષ્ય અને વાંદરાનાં શરૂઆતના અંગોમાં શો તફાવત છે?

ઉ૦ કેટલાક માસનો ગર્ભ બંનેનો સરખો હોયછે, પણ જન્મ થયા પછી સુધરેલા મનુષ્યનું બચ્ચું અને વાંદરાનું બચ્ચુ એ બેના અંગોમા નીચે પ્રમાણે તફાવત છે.

મનુષ્યનું બચ્ચું.	વાંદરાનું બચ્ચું
૧ મગજ મોટું અને ઉંચા પ્રકારનું હોયછે.	મગજ નાનુ અને સાદુ હોયછે
૨ બરડાની કરોડ પગપર ટટાર રહે તેવી ખેવડી હોયછે તેથી ટટાર ઉભા રહેછે.	બરડાની કરોડ એવડી હોતી નથી. તેથી ટટાર ઉભાં રહી શકતાં નથી
૩ પગ લાંબા અને મજબૂત હોયછે	પગ ટૂંકા અને મજબૂત હોતા નથી.
૪ પગ હાથ તરીકે ઉપયોગમા આવતા નથી.	પગ હાથ તરીકે ઉપયોગમાં આવે છે.
૫ હાથ ટૂંકા હોયછે.	હાથ લાબા હોયછે
૬ હાથ પગ ઝાડપર ચઢવા કામ ન લાગે તેવા હોયછે.	હાથ પગ ઝાડપર ચઢવા કામ લાગે તેવા હોયછે
૭ જન્મ પછી ખોપરી વધે છે.	જન્મ પછી ખોપરી વધતી નથી.
૮ ખોપરી વધવા સાથે મગજ વધે છે.	ખોપરી વધતી નથી તેથી મગજ વધતું નથી.
૯ બધું મુખ અને માથું સરખું વધે છે.	ખોપરીને બદલે જડબાં બહુ વધે છે. મુખ આગળ આવતું જાયછે, નાક ઉંચું થાયછે. તેથી દેખાવ પશુના જેવો થતો જાયછે.
૧૦ બુદ્ધિ વિકાશ ચાલુ રહે છે.	બુદ્ધિ વિકાશ અટકી પડે છે. અને પ્રેરણાત્મક પશુવૃત્તિ ખીલતી જાયછે.

૧૧ શરીર ઉપર ઝીણા અને આછા વાળ હોયછે.	શરીર ઉપર લાંબા અને સજ્જડ વાળ હોયછે, તેથી શરીર ઢંકાયલું રહેછે
૧૨ ઘુંટણ આગળથી પગ સીધો થઇ શકે છે	ઘુંટણ આગળથી પગ સીધો થઈ શકતો નથી

૨૦ માણસનો પ્રથમ સુધારો.

પ્ર૦ માણસની ઉત્પત્તિ કયા પ્રાણીમાંથી થઇછે ?

ઉ૦ વિદ્વાનોના મત પ્રમાણે વાંદરામાંથી સુધરતાં સુધરતા મનુષ્ય જાતિ ઉત્પન્ન થઈછે.

પ્ર૦ વાનર જાતિમાંથી મનુષ્યની ઉત્પત્તિ થયાની શોધ કોણે કરીછે ?

ઉ૦ ડાર્વીન નામના મહાન શોધકે.

પ્ર૦ માણસનું હાડપીંજર અને વાંદરાનું હાડપીંજર સરખાવો ?

ઉ૦ બન્ને લગભગ સરખાં જણાયછે. વાંદરાને ચાર હાથ હોયછે, માણસને બે હાથ ને બે પગ હોયછે. વાંદરા ઉભાં થાયછે ત્યારે તે માણસ જેવા લાગેછે. વાંદરાની અનુકરણ કરવાની શક્તિ માણસના જેવીછે. માત્ર તેના મગજની રચના માણસના મગજની રચના કરતાં સાદીને ઉતરતી છે.

પ્ર૦ મનુષ્ય જાતિની પ્રથમ ઉત્પત્તિ થઈ તે વખતે તેમની સ્થિતિ કેવી હતી ?

ઉ૦ તેઓ તદ્દન જંગલી હતાં, નાગાં ફરતાં, ઘરબાર વગર જંગલમાં ને બખોલોમાં પડી રહેતાં, હથિયાર કે ઓજાર બનાવતા કે વાપરતાં આવડતું નહોતું, રાંધતાં આવડતું નહિ હોવાથી કાચાં

ફળફળાદિ ખાઇને જીવન નભાવતાં, વિકરાળ જનાવરો ભેગાં રહેતાં, અને જંગલી સ્થિતિ ભોગવતાં હતાં. આ વખતના મનુષ્યના શરીરનું બંધારણ વાંદરાં અને મનુષ્યની વચલી સ્થિતિ જેવું હતું. એટલે દેખાવ રાક્ષસી હતો.

પ્ર૦ જંગલી મનુષ્ય સ્થિતિમાંથી પહેલો સુધારો કઇ બાબતમાં થયો ?

ઉ૦ પ્રથમ સમૂહમાં રહી એક બીજાની મદદ લેતા, અને સંબંધમાં આવી વાતો કરતાં શીખ્યા પછી જંગલી પ્રાણીઓથી બચવા, ફળફળાદિ તોડી પાડવા, ફળનાં કાચલા ભાગવા, અને ખાવા માટે નાનાં પ્રાણીઓને મારવા, પથ્થરના, હાડકાંનાં અને લાકડાના અનઘડ હથિઆર વાપરતાં શીખ્યા આ અણ સુધરેલો પાષાણ યુગ કહેવાય છે.

પ્ર૦ માણસ જાતનો બીજો સુધારો કયો થયો ?

ઉ૦ લાકડાના કકડા ઘસીને કે પથરા સામસામી અફાળીને દેવતા પાડતાં શીખ્યા. અને તેનાથી ફળફળાદિ શેકવાનું, અને માંસ રાંધવાનું તથા માટીનાં જુદી જુદી જાતનાં વાસણ બનાવી પકવી ઉપયોગ કરવાનુ શીખ્યા. વળી ચિત્રો કાઢતાં, હથિઆરોમા સુધારો કરતાં, અને લાકડાનાં કે માટીનાં ઝુંપડા બનાવી તેમાં રહેવાનુ શીખ્યા આ શિકારી કે સુધરેલો પાષાણ યુગ કહેવાય છે.

પ્ર૦ માણસ જાતનો ત્રીજો સુધારો કયો થયો ?

ઉ૦ શિકાર કરીને કે માછલાં પકડીને પોતાનુ ગુજરાન કરવાને બદલે જમીન ખેડી પાક ઉત્પન્ન કરવા માટે લાકડાનાં ઓજારો બનાવી ખેતી કરવા લાગ્યાં. અને ખેતી કરવામાં બળદ, બકરા, કુતરા વગેરે જંગલી પશુઓને પાળી કેળવી તેમની પાસેથી કામ

લેવા માંડ્યું. એટલે માંસ ભક્ષણને બદલે ખેતીના પાક ઉપર ગુજરાન ચલાવાનું થયું. વળી ગાય, બળદ વગેરે પાળવા લાગ્યા, અને જાનવરોનાં ચામડાં પહેરવા લાગ્યા. આ કાષ્ટ યુગ કે સુધરેલો છેવટના ભાગનો પાષણ યુગ કહેવાય છે.

પ્ર૦ માણસ જાતનો ચોથો સુધારો કયો થયો ?

ઉ૦ ધતુની શોધ કરી, તેનાં હથિઆર ટકાઉ અને મજબૂત બને એ નક્કી કરી, પ્રથમ ત‍ાંબાના ઓજાર અને હથિઆર બનાવ્યા પણ તે નરમ બનતાં લાગ્યાથી તેને કઠણ કરવાની જરૂર જણાયાથી તેમાં કલાઇની મેળવણી કરી કાસુ બનાવ્યું અને તે કાંસાનાં હથિઆર અને ઓજાર બનાવી તેનો ઉપયોગ કરવા લાગ્યા આ કાંસા યુગ કહેવાય છે.

પ્ર૦ માણુસ જાતનો પાંચમો સુધારો કયો થયો ?

ઉ૦ કાસા કરતાં પણ લોઢુ વધારે સખત હોવાથી લોઢાનાં હથિઆરો અને ઓજારો બનાવી તેનો ઉપયોગ કરવા માંડયો. વળી ઘર બાંધી, કુટુંબમાં રહી ખેતી કરવા માડી. અને કુટુંબો વધી જુદી જુદી જાતો થઇ, અને તેમાંથી રાજ્યો બન્યા રિવાજો મુકરર થયા, કાયદા બંધાયા, વહેમનો નાશ થયો, અને ધર્મ દાખલ થયો. હુન્નર, ગાયન, ચિત્ર, શિલ્પ અને કોતર કામ ઝડપથી ખીલ્યાં. અક્ષરોની યોજના કરી વાંચવા લખવાની કળા શોધી કાઢી. આ પ્રમાણેના સુધારાથી બધા પ્રાણીઓમાં માણસ શ્રેષ્ઠ પદવી ભોગવતા થયાં આ લોહયુગ કહેવાય છે.

૨૧ મગજ.

પ્ર૦ મગજ કોને કહે છે ?

ઉ૦ શરીરમા રહેલા માંસના લોચાને ગતિ અથવા હાલચાલ કરવાને હુકમ અને શક્તિ આપવાનુ, તથા બહારના પદાર્થોથી ઇંદ્રિયો ઉપર થતી અસરો ગ્રહણ કરવાનુ કામ જે કરે છે તેને મગજ કહે છે. તે શરીરનુ અતિ અગત્યનુ અને નાજુક અગ છે.

પ્ર૦ મગજ શરીરમા ક્યાં રહેલુ છે ?

ઉ૦ માથાની ખોપરીના હાડકાની નીચે રાખોડીઆ રગની મજબૂત ચામડીથી વિટનાયલુ છે.

પ્ર૦ મગજની રચના સમજાવો ?

ઉ૦ મગજ ચામડીની અદર વિટલાયલુ છે. તેમાનો ભાગ ધોળો છે અને રૂમાલ વાળવાથી જેવી ઘડીઓ વળે છે, તેવી ઘડીઓ મગજમા વળેલી હોયછે વળી તેને પુષ્કળ કામ કરવાનુ હોવાથી, તાજા સ્વચ્છ લોહીની જરૂર હોવાથી, તેના ઉપર પુષ્કળ રક્ત વાહિનીઓ છે. માણસનુ મગજ તેના વજનના લગભગ ચાળીસમા ભાગ જેટલુ એટલે સરાસરી ૩॥ શેર હોયછે.

પ્ર૦ ખોપરીમાં મગજ કેવી રીતે ગોઠવેલુ છે ?

ઉ૦ ખોપરીના બે અર્ધ ગોળ દાબડા જેવા હાડકાંની અદર તે ગોઠવેલું છે. નાનાં બાળકોની ખોપરીના આ બે અર્ધ ગોળ હાડકાં જોડાયલાં હોતાં નથી, કારણ કે તેમના મગજને ઉમર થતાં વધવાનું છે. જ્યારે પાકી ઉમર થાય ત્યારે મગજ વધવાનું કાર્ય બંધ પડેછે, એટલે તે બે દાબડા સંધાઇ જાયછે નાનાં બાળકોનું તાળવુ ખોપરીનાં હાડકાં સંધાયલાં નહિ હોવાને લીધેજ બહુ ધડકે

છે. મોટા માણસનું તાળવું ધડકતું જણાતું નથી કારણ કે ખોપરી બંધાઇ ગયેલી હોયછે.

પ્ર૦ બાળકના માથાના તાલકા-તાળવાની શા માટે સંભાળ રાખવી જોઇએ ?

ઉ૦ તેમની ખોપરી સંધાયલી નથી તેથી તેને ભારે આચકો લાગે, કે માર વાગે; તો મગજને જોખમ થાયછે માટે તેને માથા ઉપર મારવું નહિ. વળી તેમના માથા ઉપર વાળ પુષ્કળ ઉગી ચામડીનું પડ કઠણ થઇ જાય તેવી સંભાળ લેવી.

પ્ર૦ મગજના કેટલા ભાગ છે અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ બે (૧) મોટું અને (૨) નાનું. મોટું મગજ ઉપલી બાજુએ છે, અને તે નાના મગજથી આઠ ઘણું મોટું છે. મોટા મગજના એક ઉભા ચીરાથી જમણું અને ડાબું એવા બે અર્ધ ગોળ ભાગ પડેલા છે. નાનું મગજ સાત અધોળનું લગભગ વજનમાં હોયછે. ત્યારે મોટું મગજ તેનાથી આઠ ઘણું મોટું એટલે લગભગ સાડાત્રણ શેર સુધી હોયછે.

પ્ર૦ પ્રાણીઓની બુદ્ધિનો આધાર શેના ઉપર રહેલો છે ?

ઉ૦ મગજના વજન, આકાર અને તેમાં વળેલી ધડીઓની સંખ્યા ઉપર રહેલો છે

જેમ મગજ ભારે અને ઘડીઓની સંખ્યા વધારે તેમ તે પ્રાણી બુદ્ધિશાળી ગણાય છે.

ઉદા૦—સસલાનું મગજ ઘણું નાનું, અને તેમાં ઘડીઓ ન હોવાથી તેમાં તદ્દન ઓછી બુદ્ધિ છે વાંદરાનું મગજ મોટું, અને તેમાં ધડીઓની સંખ્યા વધારે હોવાથી તે સસલા કરતાં વધારે બુદ્ધિ વાળું છે. અને સઘળા પ્રાણીમા માણસનું મગજ વધારે મોટું અને ઘણી ધડીઓ વાળું છે, તેથી તે બધાં પ્રાણીમાં વધારે બુદ્ધિશાળી છે.

પ્ર૦ બધાં માણુસોમાં સરખી બુદ્ધિ કેમ નથી ?

ઉ૦ બધાંના મગજનુ વજન, આકાર અને તેમાં વળેલી ઘડીઓની સંખ્યા સરખી નથી હોતી તેથી જેનું મગજ ભારે અને ઘડીઓ વધારે તે માણુસ બીજાં માણુસો કરતાં વધારે બુદ્ધિશાળી હોયછે. એટલે ઘડી અને મગજના વજનના પ્રમાણુમાં બુદ્ધિ વત્તી ઓછી હોયછે.

પ્ર૦ મગજના મોટા ભાગનું કાર્ય શું છે ?

ઉ૦ મોટા મગજમાં બુદ્ધિ, સમજણુ, ઇચ્છા અને વિચારો વગેરે ઉત્પન્ન થાયછે. માટે મગજના આ ભાગને ધક્કો લાગે કે રોગ થાય, તો મગજનાં એ કાર્યો બધ પડી જાય. માટે મગજને નુકસાન ન થાય કે રોગ લાગુ ન પડે, તેની સભાળ રાખવી. મોટું મગજ શરીરમાં રાજા છે. મોટુ મગજ જેમ જેમ ખીલતું અને વધતું જાયછે, તેમ તેમ તેમાં ઘડીઓ પણુ વધતી જાયછે

પ્ર૦ બહુ વિચાર કર્યાં પછી માણુસનુ મગજ અટકી કેમ પડેછે ?

ઉ૦ મગજને પોષણુ મળેછે; તેમ તેમાં નવી ઘડીઓ બંધાતી જાયછે. અને જ્યારે મગજ વિચારમા પડી કામ કરેછે, ત્યારે તે ઘડીઓ ભાગી જાયછે. અને નવી બધાની જાયછે પણુ મગજ જ્યારે બારીક વિચારનું કામ ઝડપથી કરેછે, ત્યારે તેમાની ઘડીઓ ઝડપથી ભાગી જાયછે. પણ તેટલી ઝડપથી નવી બંધાતી નથી. તેથી મગજ થાકી જાયછે, અને તેનુ કાર્ય અટકી પડેછે આટલા માટે મગજને બહુ કામમાં રોકયા પછી વિશ્રાંતિની જરૂર છે કે જેથી નવી ઘડીઓ બંધાઇ ફરી કામ કરવા તે સતેજ થઇ શકે

પ્ર૦ મોટું મગજ ક્યારે કામ કરતું નથી ?

ઉ૦ ઉંઘમાં હોઇએ છીએ, ત્યારેજ માત્ર મોટું મગજ કામ કરતું નથી, એટલે ઉંઘમાં હોય તેટલી વખતજ મોટા મગજને પુરી વિશ્રાંતિ મળેછે તે વગર એક ક્ષણ પણ કામ કર્યા વિના તે રહેતું નથી. કારણ કે નવરાશમાં પણ મગજ વિચારોનું કામ કર્યે જાય છે ઉંઘમાં જે ક્રિયાઓ થાયછે. તે નાનું મગજ કરેછે.

પ્ર૦ મગજની કેવી રીતે સંભાળ રાખવી જોઇએ ?

ઉ૦ બાળકની ઉમર સાત વર્ષની થતા સુધી તેના મગજનું બંધારણ બંધાયછે. માટે તેટલી ઉમર સુધી તેના મગજ ઉપર બોજો પડે, તેવાં બહુ વિચારનાં કામ તેને કરવા દેવાં નહિ. તેમજ તેમના મગજને ઇજા થાય તે પ્રમાણે એટલે ગાલ ઉપર અને માથા ઉપર મારવા નહિ. તેને આરામ માટે અને પોષણ માટે તાજાં હવા પાણી અને સત્ત્વવાળા પુરતા ખોરાકથી સ્વચ્છ લોહી પુરૂ પાડવું. અને વિચારોને અંતે વારવાર વિશ્રાંતિ આપવી.

પ્ર૦ મગજને ઇજા કે દરદ થવાથી શું નુકસાન થાયછે ?

ઉ૦ થોડી ઇજા કે દરદથી પ્રાણીઓ મરી જતા નથી. પણ તેમની બુદ્ધિ અને કોઇ કોઇ વેળા મરજી પ્રમાણે ચલનવલન-જવા આવવાની શક્તિ મંદ પડી જાયછે. અને બુદ્ધિ મંદ પડતાં ચિત્ત ભ્રમ-ગાંડપણ અને મગજની નબળાઇના રોગ લાગુ પડેછે. પણ મગજની ખોપરી ઉપર ભારે ઇજા થાય તો જીવની પણ હાનિ થાયછે.

પ્ર૦ નાનું મગજ ક્યાં આગળ આવેલું છે ?

ઉ૦ મોટા મગજની પછવાડે અને હેઠલી બાજુએ છે.

પ્ર૦ નાના મગજનું શું કાર્ય છે ?

ઉ૦ તેનું કામ માંસના લોચાની હાલચાલ નિયમમાં રાખવાનું

છે એથી આપણે હરવા ફરવાનુ, દોડવાનું, વગેરે કામ કરીએ શકીએ છીએ જો એને ઇજા કે રોગ થાય તો પ્રાણી પોતાનું સમતોલ પણું રાખી શકતુ નથી. તેથી તેવે વખતે તેનાથી ચાલી દોડી કે ઉડી શકાતું નથી. નાના મગજને બુદ્ધિ કે ઝાઝા વિચાર વાળું કામ કરવાનું હોતું નથી.

---

૨૨ જ્ઞાનતંતુ

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુ કોને કહે છે ?

ઉ૦ મગજનો હુકમ લઇ જવા લાવવાનું, તથા બરડાની કરોડના માવામાથી શક્તિ આપવાનુ જે કામ કરે છે તેને જ્ઞાન તંતુ કહેછે.

પ્ર૦ જ્ઞાનતતુ એ શુ છે, અને કયા છે ?

ઉ૦ જ્ઞાનતંતુ એ ધેાળા રંગના બારીક તાતણા છે અને તે મગજની માહેના પૃષ્ટમાથી ૨૪ જ્ઞાનતતુઓ નીકળી તેમાના કેટલાક આંખની અંતર્‌ત્વચા પર, કેટલાક ચહેરાની અંતર્‌ત્વચા પર, કેટલાક કાનની અંદરના પડદાની અતર્‌ત્વચા પર, કેટલાક જીભની અતર્‌ત્વચા પર, કેટલાક નાકની અતર્‌વચાપર અને કેટલાક જઠર, ફેફસાં, હૃદય, કલેજુ અને શરીરના તમામ અવયવોમાં શાખા, ઉપશાખા રૂપે ફેલાયલા છે.

પ્ર૦ કરોડ કોને કહે છે ?

ઉ૦ બોચીથી પૂઠ સુધી ગોળ કડી જેવા મણકા ગોઠવાયલા છે તેને કરોડ કહે છે.

પ્ર૦ કરોડ રજ્જુ કોને કહે છે ?

ઉ૦ કરોડનો ઉપરનો છેડો એક તસુ લાંબા જાડા મજ્જાતંતુ વડે મગજ સાથે જોડાયલો છે. મગજથી પૂંઠ સુધી ઉભા લંબાયલા મજ્જાતંતુ ને કરોડરજ્જુ કહે છે.

પ્ર૦ કરોડરજ્જુને અને જ્ઞાનતંતુને શો સંબંધ છે ?

ઉ૦ કરોડરજ્જુના બધા ભાગમાંથી મોટા જ્ઞાનતંતુઓ નીકળી તેમની શાખાઓ આખા શરીરમાં ફેલાયલી છે. તે જ્ઞાનતંતુઓ માંસના લોચાપર અધિકાર ચલાવે છે.

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુનો શો ઉપયોગ છે ?

ઉ૦ જ્ઞાનતંતુ ઇંદ્રિયોનું કામ તપાસે છે, હુકમ કરેછે. અને હુકમ પ્રમાણે ઇંદ્રિયોને વર્તાવે છે. તે પોતે હુકમ કરતાં નથી, પણ ઇંદ્રિયોનું કાર્ય મગજને જણાવેછે અને મગજના હુકમ પ્રમાણે અમલ કરાવે છે તેઓ ખબર લઇ જવા લાવવામાં કાસદ જેવા અથવા વિજળીના તાર જેવા છે તેનાથી આપણે જોઇ શકીએ છીએ, સાંભળી શકીએ છીએ, ચાખી શકીએ છીએ, અને સુંઘી શકીએ છીએ, તથા સ્પર્શ સમજી શકીએ છીએ.

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુ કેવી રીતે કામ કરેછે તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ દા૦—દેવતા પર આંગળી પડી. એટલે આંગળીમાં રહેલા જ્ઞાનતંતુને સ્પર્શનું જ્ઞાન થઇ તેમણે મગજને ખબર પહોંચાડી. મગજે જ્ઞાનતંતુ દ્વારા હાથના માંસના લોચા ઉપર હુકમ કીધો, એટલે હાથે પંજો દેવતા ઉપરથી ઉઠાવી લીધો.

જ્ઞાનતંતુઓ કરોડરજ્જુને લાગણી પહોંચાડે છે. અને કરોડરજ્જુ મગજને પહોંચડે છે. અને મગજ જ્ઞાનતંતુ મારફત જુદા જુદા માંસના લોચાને ખબર આપે છે અને લોચા અવયવોને

બોધએ તેમ હલાવે છે.

પ્ર૦ કરોડ રજ્જુને કોઇ જગાએ ઇજા થાય તો શું થાય ?

ઉ૦ કરોડ રજ્જુને કોઇ સ્થળેથી કાપીએ અથવા ઇજા થાય તો તેની નીચેના ભાગમાં લાગણી થતી બંધ પડેછે. અને મગજની મરજી પ્રમાણે હાલચાલ કરવાની શક્તિ નાશ પામેછે. એટલે નીચેના ભાગને ગમે તેવી ઇજા થાય તો પણ મગજને ખબર પડતી નથી માત્ર આખના જ્ઞાનતંતુઓ જોઇ અસર કરાવી શકે

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુ નબળા પડે કે બગડી જાય તો શું થાય ?

ઉ૦ આખના જ્ઞાનતંતુ બગડે તો સૂઝે નહિ કે આંધળા થવાય, જીભના બગડે તો સ્વાદ સમજી શકોય નહિ, નાકના બગડે તો ગંધ સમજાય નહિ, કાનના બગડે તો સંભળાય નહિ, અને સ્પર્શના બગડે તો લાગણી સમજી શકાય નહિ તેથી પક્ષઘાત થાય

પ્ર૦ માણસનો ચહેરો આનંદી, ક્રોધી કે ઉતરેલો શાથી થાયછે ?

ઉ૦ મગજમાં જેવી ભાવના ઉત્પન્ન થાય તેવી ભાવના પ્રમાણે તે ચહેરાના જ્ઞાનતંતુઓ દ્વારા માસના લોચા ઉપર હુકમ કરી, તેવા સ્વરૂપમાં ચહેરાના લોચાને ફેરવવી દેછે. તેથી ચહેરો ભાવના મુજબ બનેછે.

---

૨૩ ફેફસાં અને શ્વાસોચ્છવાસ.

પ્ર૦ અસ્વચ્છ લોહીને સ્વચ્છ કરનારી કઇ ક્રિયા શરીરમા ચાલેછે ?

ઉ૦ શ્વાસોચ્છવાસની.

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા કયા અવયવ વડે ચાલેછે ?

ઉ૦ ફેફસાં વડે.

પ્ર૦ ફેફસાં શરીરમા કયા આગળ આવેલાંછે ?

ઉ૦ પેાલાણુ વાળી છાતીમાં પછવાડે બરડાની કરેાડ, અને આગલી મેર છાતીનુ હાડકુ, અને બાજુએ પાંસળીઓ અને તેમની વચ્ચે માસના લેાચા અને તળીએ પડદેા, એમની વચ્ચેના પેાલાણુમા વચ્ચે મૂઠી જેવડું હ્રદય; અને આજુબાજુ બાકીનેા છાતીનેા પેાલાણુ વાળેા ભાગ રેાકેલા ફેફસાં છે.

પ્ર૦ ફેફસાં કેટલા છે, અને તે દરેકના ભાગ કેટકેટલાછે ?

ઉ૦ બે ૧ જમણી બાજુએ, અને ૨ ડાબી બાજુએ. જમણા ફેફસાના ત્રણ ભાગછે; અને ડાબા ફેફસાના બે ભાગછે. એ ભાગેાની વચ્ચે ચામડાનેા પાતળેા પડદેા હેાયછે.

પ્ર૦ ફેફસાનેા આકાર કેવેાછે ?

ઉ૦ ફેફસાં વાદળી જેવા અસંખ્ય ખાનાંથી બનેલા હેાઇ સંકેાચ વિકાસ પામે એવા સ્થિતિસ્થાપકછે. તેનેા રંગ લાલછે. અને દેખાવ પાદડી વાળી ઝાડની ડાળીઓ જેવેાછે જમણું ફેફસુ મેાટુંછે; પણ ડાબુ લાબુંછે અને ફેફસાંના ઉપલા છેડા સાંકડાછે.

પ્ર૦ શ્વાસ નળી કેાને કહેછે ?

ઉ૦ મેાં તથા નાકની પાછળ અને અન્ન નળીની આગલી બાજુએ મેાઢામાથી શરૂ થતી મજબૂત નળીછે. તેને શ્વાસ નળી કહેછે.

પ્ર૦ શ્વાસ નળી ફેફસાં સાથે કેવી રીતે જોડાયલીછે ?

ઉ૦ ગળામાંથી શરૂ થતી શ્વાસ નળી લગભગ ચારેક ઇંચ લાબી હેાયછે. તેના નીચે જતાં બે ફાંટા થઇ, એક ફાટેા જમણા ફેફસામાં દેાઢેક ઇંચ લાંબેા અને ડાબા ફેફસામાં જનારેા ફાટેા બે એક ઇંચ લાબેા હેાયછે. એ નળીઓની બીજી નાની નાની ઘણી

શાખાઓ થઇ તે દરેક શાખાના છેડા ફેફસાના સ્થિતિસ્થાપક બારીક ખાનામાં પેસેછે

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છ્વાસ કોને કહેછે ?

ઉ૦ જે ક્રિયાથી બહારની હવાને નાક અને મોઢા વાટે ફેફસામાં લઇએ છીએ, અને તેજ વાટે પાછો બહાર કાઢીએ છીએ, તેને શ્વાસોચ્છ્વાસ કહેછે એમા બે ક્રિયા થાયછે. એક શ્વાસ લેવાની, અને બીજી શ્વાસ બહાર કાઢવાની

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા કેવી રીતે ચાલેછે ?

ઉ૦ નાક અને મોઢાવાટે લીધેલો શ્વાસ શ્વાસનળીમા થઇ તેની બે શાખાઓ દ્વારા જમણા અને ડાબા ફેફસા [illegible] નાના સ્થિતિસ્થાપક ખાનામા જાયછે એટલે શ્વાસને લીધે પાસળીઓ ઉંચી થઇ છાતીનુ માહનુ તળીઉ નચુ પડી ફેફસા મોટા થાયછે અને જ્યારે દમ બહાર કાઢીએ છીએ, ત્યારે પાસળીઓના સ્નાયુ સંકોચાવાથી પાસળીઓ નીચી પડેછે, ને છાતીનુ તળીઉ ઉપર આવેછે. એથી ફેફસા સંકોચાઇ તેમાંનો વા નાક અને મોં વાટે બહાર નીકળેછે.

આ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા એક ક્ષણપણ અટક્યા વિના નિરંતર ચાલ્યા કરેછે.

લુહાર ધમણને પહોળી કરેછે, ત્યારે તેમાં જેમ વા પેસેછે, અને દાબેછે, ત્યારે વા બહાર નીકળેછે, તેમ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા ચાલેછે

પ્ર૦ હૃદયમાંનું અસ્વચ્છ લોહી શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયાથી કેવી રીતે શુદ્ધ થાયછે. ?

ઉ૦ શ્વાસ લઇએ છીએ ત્યારે ફેફસા ફુલેછે, તે વખતે હૃદયમા

એકઠું થયેલું અસ્વચ્છ લોહી; હૃદય સંકોચાવાથી ફેફસાંના ખાનાં ઉપર વિંટાયલી લોહીની નસોમા જાયછે એ નસો અને ફેફસાના ખાનાં વચ્ચે પાતળા ચામડાનું પડ હોવાથી નસોમાનું લોહી ફેફસાંનાં ખાનામા આવેના વાયુમાથી ઓક્સિજન-પ્રાણ વાયુને ચૂસી લઇે એ ઓક્સિજન લોહીમાંના કચરા ખેંચી લઇ લોહીને શુદ્ધ કરી કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસરૂપે નસમાંથી ખાનામાં આવી ત્યાંથી શ્વાસ નળી દ્વારા પાછો બહાર નીકળી જાયછે આ ક્રિયા નિરંતર ચાલ્યા કરેછે અને લોહી સ્વચ્છ થતું જાયછે

• પ્ર૦ ફેફસામા શુદ્ધ થયેલા લોહીનુ પછી શું થાયછે ?

ઉ૦ હૃદયમાંથી જે લોહી નસોમા થઇ ફેફસામા આવ્યુ હતું, તે નસો સાથે જોડલી રક્તવાહિનીઓ દ્વારા પાછુ હૃદયમા જઇ ત્યાંથી શરીરમા ફરવા પાછું જાયછે અને જે અવયવને જરૂર પડે તે અવયવને શુદ્ધ લોહી પહોંચાડેછે.

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા મો વાટે કરવી સારી કે નાક વાટે કરવી સારી અને તેનું કારણ શુ ?

ઉ૦ નાક વાટે કરવી સારી. કારણ કે શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયામાં લાંબો શ્વાસ લેવો ફાયદા કારકછે કારણકે નાકમાના ઉગેના વાળમા થઇ હવા જતાં હવા ગળાઈ હવામા ઉડતા રજકણો ત્યાં ચોટી રહી શુદ્ધ હવા શ્વાસ નળીમા જાયછે તેમજ નાક વડે લાંબો શ્વાસ લઇ શકાયછે. પણ મોવડે લાંબો શ્વાસ લેવાતો નથી અને ટૂંકો શ્વાસ નુકસાન કારકછે. તેમજ મોંની બારીમા હવા ગળાઇ રજકણો છૂટા થતા નથી તેથી-તે શ્વાસ નળીમાં ચાલ્યા જાયછે. માટે નાક વડે આ ક્રિયા કરવી સારી.

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા સારી ચલાવા માટે શું કરવું?

પ્ર૦ ફેફસાંમાં વધારે હવા ભરાવા માટે છાતીનો પોલ પહોળો થવાથી જરૂર છે. તેથી છાતી ઉપર બંધ બેસતાં કપડા ન પહેરતા ખુલ્લાં કપડા પહેરવાં. વળી વાંચતી લખતી કે કામ કરતી વખતે બહુ વાંકા વળીને લાંબો વખત રહેવુ નહિ કારણકે તે છાતી વાંકી વળવાથી ફેફસાંને બગાડેછે ભાગ, ગાંજો, તમાકુ, અફીણ, દારૂ વગેરે કેફી ચીજોનો ઉપયોગ કરી ફેફસાંનું નાજુક અંગ બગાડવુ નહિ. ઓકિસજન વાળી શુદ્ધ હવા દમમા વધારે લેવાય તેમ કરવુ શરીરમાં વાયુ કે શરદી થાય, તો કાર્બન વાળાં વનસ્પતિનાં ફળ અને ચરબીવાળા પુષ્ટિકારક ખોરાક ખાઇ, લોહી બનાવવા તજવીજ કરવી. માફકસર કસરત કરવી હવામાનો ઓકિસજન ફેફસાંમા વધારે જવા માટે શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા જેમ બને તેમ ઝડપથી કરવી.

પ્ર૦ છાતીના પોલાણમા કેટલી હવા ભરાઇ શકેછે ?

ઉ૦ બસે ઘન ઇંચ.

પ્ર૦ દરેક ઉચ્છવાસ વખતે કેટલી હવા બહાર નીકળેછે.

ઉ૦ વીસ ઘન ઇંચ.

પ્ર૦ ગળાના કાણામાંથી કેટલી નળીઓ નીકળેછે; અને તે કઈ કઇ ?

ઉ૦ બે. ૧ શ્વાસનળી, અને ૨ અન્નનળી. શ્વાસનળી આગલી બાજુએ છે તેમાં શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયાનું કામ થાયછે; અને અન્નનળી તેની પછવાડેછે; તેમા અનાજ પાણી જવાનું કામ થાયછે.

પ્ર૦ ખાતા કે પાણી પીતાં અંતરસ કયારે જાયછે ?

ઉ૦ ગળામાં શ્વાસનળીનુ મુખ પહેલુછે, અને તેની પાછળ અન્નનળીનું મુખછે તેના મુખ ઉપર પડદોછે. જ્યારે ખાધેલો પીધેલો પદાર્થ અન્નનળીમાં જાયછે. ત્યારે શ્વાસ નળી પડદાથી

ઢંકાઈ જાયછે અને તે જતો રહ્યા પછી ઉઘડેછે. વળી નવો કો. ળીઓ જતી વખતે બંધ થઇ જાયછે, અને ગયા પછી પાછી ઉ. ઘડી જાયછે, આવી ક્રિયામા ઉતાવળે ખાતાં પીતાં ઢાંકણુ જરાક ઉઘાડું રહી જાય તો ખાધેલા પીધેલા પદાર્થનો કાંઈક ભાગ શ્વાસ નળીમાં ઉતરી પડેછે. તેવે વખતે આપણે ઠાંસીને શ્વાસનળીમાંથી તેને બહાર કાઢી નાખીએ છીએ, તેને અંતરસ ગયુ કહેછે

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા ઉપર મગજની સત્તા છે કે નહિ?

ઉ૦ ના. જો મગજની સત્તા હોત તો ઊંઘમાં કે મગજની ઇચ્છા બંધ પડતાં શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા અટકી પડત. અને તેમ થતાં પ્રાણી મરી જાત.

---

૨૪ રંગાટ કામ.

પ્ર૦ કપડાં રંગવામાં કઇ કઇ જાતના રંગો વપરાયછે?

ઉ૦ ૧. વનસ્પતિના રંગો, ૨ ખનિજ કોસલાના કોલટારમાથી બનાવેલા એલીઝરીન રંગો, અને ૩ પ્રાણીજ રંગો.

પ્ર૦ કઇ કઇ વનસ્પતિમાથી રંગ નીકળેછે?

ઉ૦ કસુંબી, ખાખરો અને પારિજાતકનાં ફૂલમાંથી, મજીઠ, સુરંગી અને પતંગના લાકડામાથી; થોરીનાં જીંડવામાથી, ગળીમાંથી, હળદરમાંથી, ચંદનમાથી, કેસરમાથી, સાગનાં પાંદડામાંથી વગેરે ઘણી વનસ્પતિમાંથી રંગ નીકળેછે.

પ્ર૦ વનસ્પતિના રંગો કેવાછે?

ઉ૦ વનસ્પતિના રંગો ટૂંકી મુદતમાં ઉડી જાય તેવા, અને વધારે ભભકાદાર નથી માત્ર ગળી અને સુરંગીના રંગ લાંબી મુદત

સુધી ટકી શકે તેવા છે. બીજી તમામ વનસ્પતિનો રંગ કાચો થાયછે, પણ માત્ર સુરંગીનો રગ પાકો થાયછે

પ્ર૦ કોલસાના કોલટારમાથી બનાવેલા એલીઝરીન રગો કેવાછે?

ઉ૦ તે ભભકાદાર, ટકાઉ-લાંબી મુદત સુધી ટકી રહે તેવા અને પાકા થાયછે.

પ્ર૦ વનસ્પતિના રગ હાલમા ઓછા વપરાયછે તેનુ કારણ શુ?

ઉ૦ વનસ્પતિના રગ કાચા, થોડી મુદતમા ઉડી જાય તેવા, અને ઓછા ભભકાવાળા થાયછે, વળી તે મોઘા પડેછે અને એલીઝરીન રગો પાકા, ટકાઉ, અને વધારે ભભકાવાળા થાયછે, તેમજ વનસ્પતિના રંગ કરતાં તે સોઘા પડેછે. તેથી કોલટારના બનાવેલા એલીઝરીન રગો હાલ વધુ વપરાયછે.

પ્ર૦ કસુબીના ફૂલ અથવા કસુંબો તૈયાર કરવાની રીત કહો?

ઉ૦ કસુંબાના વાવેતર વાળા ખેતરમાથી ખીલેના ફૂલ સવારમાં વીણી લાવી, તેને ખાંડણીઆમાં કચરી પછી ખૂણામાં દબાવી ઢાંકી મૂકેછે. સાંજે તે દાબેલાં ફૂલ વહાણીઆ ખાટલે ગડીઓ પડે નહિ તેમ ચાળી, પછી એકઠા કરી ફરી દબાવી મૂકેછે વળી બીજે દિવસે સવારમા પાછા ફરી ચાળી દબાવી મૂકેછે. એ પ્રમાણે ચોથે દિવસે નવા ફૂલ વીણી લાવવાના થાય, ત્યા સુધી સાજ સવાર ચાળી દબાવી મૂકેછે ચોથે દિવસે તેને ચાળી લીપેલી જમીનમા તડકે આછા સૂકવી, વારવાર સાવરણીથી ફેરવતા જાયછે. ફેરવતા સંભાળ એ રાખવાની છે કે બહુ તાપ ન લાગે કારણકે વધુ તાપથી ફૂલના વાળા કાળા પડી જાયછે તેથી સારો લાલ રગ નીકળી શકતો નથી. સારાં સૂકાઇ જાય. એટલે એકઠાં કરી લઇ કોથળામાં ભરી લેછે. તે સુકાયલાં ફૂલ તે કસુંબો કહેવાય છે.

પ્ર૦ કસુંબામાંથી રંગ કાઢવાની રીત કહો ?

ઉ૦ કસુંબાના ફૂલને ઝીણાં ખાડી, તેને લાકડાની ઘોડી ઉપર બાંધેલી ઝોળીમાં નાંખી થોડુ થોડુ પાણી રેડી તેમાંથી જરદી નામનો પીળો રંગ જે મેલ કહેવાયછે તે નીચે કાઢી નાંખેછે પુરેપુરી જરદી નીકળી રહે, એટલે ધોવાયલાં ફૂલ બહાર કાઢી દબાવી રહેલુ પાણી કઢી નાખી તડકે સૂકવેછે બરાબર સૂકાયા પછી શેરે દોઢ રૂપિયા ભાર સાજીખાર અથવા પાપડખાર, અને મીઠું મેળવી ખાડી ઝીણા ભૂકા કરેછે. પછી તે ભૂકાને ફરી ઝોળીમાં નાખી શેર ફૂલમાં બશેર પ્રમાણે થોડુ થોડું પાણી રેડતા જાયછે. એટલે નીચે મખેલા વાસણમા ફૂલ ધોવાઇ રંગ ઉતરેછે પુરેપુરો રંગ ધોવાઇ રહે એટલે ઝોળી છોડી નાંખી ફૂલના કુચ્ચા ફેંકી દેછે. વાસણમાં એકઠો થયેલો રગ તે કસુંબીનો તૈયાર થયેલો રંગછે.

પ્ર૦ જેઠવો કે ગદલ કોને કહેછે ?

ઉ૦ ફૂલમાથી ધોઇ લીધેલા રગમાં થોડો લીબુનો રસ કે આંબોળીઆનો રસ નાંખી થોડી વાર ઠરવા દેછે. એટલે રંગ નીચે ઠરેછે, એ ઠરેલો રંગ તે જેઠવો કે ગદલ કહેવાયછે. ઉપર માત્ર લાલ પાણીજ તર્યાં કરેછે.

પ્ર૦ કસુંબાનો રંગ કપડાં ઉપર શી રીતે ચઢાવેછે ?

ઉ૦ જેઠવા ઉપરથી લાલ રગનું પાણી નીતારી લઇ તેમાં રંગવાનુ કપડુ બોળી સારૂં નીચોવી નાખેછે. અને પછી જેઠવામાંથી થોડો રગ લઇ તેમાં થોડો લીબુનો રસ તથા હળદર નાંખી નીચોવેલુ કપડુ તેમાં થોડીવાર બોળી મૂકેછે; એટલે કપડાના તાર ઉપર રાતો રંગ ચઢી જાયછે, ફરી તેને નીચોવી બાકીના જેઠવામાં ઘઉના લોટની ખેળ અને લીબુનો રસ મેળવી કપડું ફરી બોળી

ચૂલા ઉપર થોડીવાર બાફ આપેછે. પછી તેને નીચોવી તડકે સૂકવેછે. એટલે કપડા ઉપર ભભકદાર રંગ ચઢેછે, અને ઘઉંના લોટની ખેળને લીધે તે અક્કડ થાયછે.

લીંબુ ન મળે તો અથવા થોડા ખર્ચ માટે આંબોળીઆનો ઉપયોગ કરેછે.

પ્ર૦ કસુંબના રંગમાંથી કયા કયા મિશ્ર રંગો કેવી રીતે બનેછે?

ઉ૦ જેઠવો અને હળદર મેળવ્યાથી કેસરી રંગ થાયછે, જેઠવો અને ગળી મેળવ્યાથી અબ્બાસી અને કીરમજી રંગ થાયછે, યોગ્ય પ્રમાણમાં જેઠવો અને બીજા રંગોનું મિશ્રણ કરવાથી ગુલાબી, ફુલ ગુલાબી, મોતીઓ, પ્યાજી વગેરે રંગો થાયછે

પ્ર૦ કપડાં ઉપર દેશી પાકા રંગો શી રીતે ચઢાવેછે?

ઉ૦ પાકો રંગ સુરંગી નામની વનસ્પતિનો થાયછે. તે કપડાં ઉપર ચઢાવવાની રીત—

કોરાં કપડાંને ભઠ્ઠીમાં બાફી તેલ, ખારો અને પાણીના મિશ્રણમાં બોળી સૂકવેછે, એ પ્રમાણે દિવસમાં ત્રણ વખત, એમ આઠ દિવસ સુધી વારંવાર મિશ્રણમાં બોળી સૂકવેછે પછી ચોકખા પાણીથી ધોઇને સુરંગીનો લોટ અને ફટકડીના પાણીમાં બોળી ભઠ્ઠી ઉપર થોડીવાર ચઢાવી પછી નીચોવી તડકે સૂકવેછે. એટલે પાકો રંગ ચઢેછે. સુરંગી સાથે યોગ્ય પ્રમાણમાં બીજા રંગોનું મિશ્રણ કરવાથી જાત જાતના જુદા જુદા પાકા રંગ થાયછે

પ્ર૦ ગળી શી રીતે બનાવેછે?

ઉ૦ પાન નામની વનસ્પતિના લીલા છોડ લાવી, છોબંધ માથાપુર ઉંડા કૂવા જેવા મહોળા કોઠામાં ઢીંચણપુર પાણી ભરી

વેમાં નાંખી, તેમાં સડેલું ખજુર, ગોળ, ચુનો અને સાજીખાર નાંખી કેટલાક દિવસ કહોવરાવી પછી તેમા એક પગે ઉભા રહી બીજે પગે વલોવેછે. એટલે તેમાંથી રંગ નીકળેછે તે પાણીને ગાળીને ઠરવા દઇ નીતારી નીચેનો રંગ તડકે સુકવી ગાંગડા બનાવેછે તે ગળી કહેવાયછે.

પ્ર૦ ગળીનો રંગ ચઢાવવાની રીત કહો ?

ઉ૦ ગળીને પાણીમા ઓગાળી તેમા કપડુ બોળી રાખી થોડીવાર પછી કાઢી નીચોવી તડકે સૂકવેછે એટલે કપડા પર ગળીઓલ રંગ ચઢેછે.

પ્ર૦ લુગડા છાપી રંગવાની રીત કહો ?

ઉ૦ છાપવા માટેના લુગડાને પ્રથમ હરડા બેડાનો પાસ આપી પીળા કરેછે. પછી એક કુંડામાં લોઢાનો કાટ, ગુંદર, ચીચોડાનો લોટ ને પાણીનું મિશ્રણ કરેછે. ને બીજા કુંડામા ગુંદર, ફટકડી, ગેરૂ ને પાણીનુ મિશ્રણ કરેછે. પછી બને કુંડામાં વારંવાર બીબા બોળી પીળા કપડા પર છાપવામા આવેછે. પછી તેને તડકે સૂકવી એલીઝરીન રંગોથી રંગી ધુએછે, એટલે લોઢાના કાટ વાળી કાળી અને ફટકડી વાળી લાલ છાપ કપડા પર ઉઘડેછે અને કપડું ગુલાબી થાયછે તેને તેલ અને ક્ષારનું પાણી છાટે છે એટલે ગુલાબી રંગ ઉડી જાયછે

પ્ર૦ છાપેલા કયાં કયાં કપડાં છે તેનાં નામ આપો ?

ઉ૦ છીટ, ગવન, ભાત ભાતનાં સાળુ, ગોદડાનાં ખોળીઆ, સાલ્લા વગેરે.

પ્ર૦ છાપવા અને રંગવાનું કામ કોણ કરેછે ?

ઉ૦ ભાવસાર, રંગરેજ, રંગારા કે છીપા કહેવાયછે તે.

પ્ર૦ કસુંબીની પેદાશ કયા થયછે ?

ઉ૦ ખેડા જીલ્લામા, ખાનદેશમાં, અને દક્ષિણમાં. હાલ વિલાયતી રંગેને લીધે ઓછી થાયછે.

પ્ર૦ સુરંગી કયા થાયછે ?

ઉ૦ ખાનદેશ, મદ્રાસ અને કોલ્હાપુરમાં. હાલ વિલાયતી રંગોને લીધે થતી નથી.

પ્ર૦ ગળી કયાં થાયછે ?

ઉ૦ ગુજરાતમા પહેલાં. વડોદરા પ્રાન્તમાં, ખેડા જીલ્લામા અને ભરૂચમા થતી હતી, પણ હાલ વિલાયતી ગળી સસ્તી આવવાને લીધે બંધ થઇછે.

પ્ર૦ એલીઝરીન રંગો કયાંથી આવેછે ?

ઉ૦ ઇંગ્લાંડ અને વિશેષે કરીને જર્મનીમાથી

પ્ર૦ દેશી અને પરદેશી રંગોની સરખામણી કરો ?

ઉ૦ દેશી રંગ ટકાઉ છે, અને પરદેશી વહેલા ઉડી જાયછે. તેમજ વહેલા ઝાખા પડી જાયછે, દેશી રંગથી કપડાના તારની મજબુતાઇ કાયમ રહેછે; પરદેશી રંગથી કપડાના તારની મજબુતાઇ નરમ પડી લૂગડા વહેલા ફાટી જાયછે.

---

૨૫ કુંભાર કામ.

પ્ર૦ કુભાર કોને કહેછે ?

ઉ૦ માટીનાં જાત જાતનાં વાસણ બનાવનાર કારીગરને કુભાર કહેછે.

પ્ર૦ કુંભારને પોતાના ધંધા માટે કયાં કયાં સાધન રાખવા પડેછે ?

ઉ૦ માટી, રેતી, રાખોડી, ઘોડાની કે ગધેડાની લાદ, વાસણ ઉતારવાનો ગાડાના પૈડા જેવો ગોળ ચાક. ચાક ફેરવવાનો દરતો, ટપલો, પથ્થરની ઓપરણી અને રંગવા માટે રગી, ખડી વગેરે.

પ્ર૦ વાસણ બનવવા માટે ગારો શી રીતે તૈયાર કરેછે ?

ઉ૦ કુંભાર કામમા સારી માટી અને સારી કેળવણીથી સારા વાસણ થાયછે નદી, તળાવ કે વરેળાના કાઠા ઉપરથી કાકરા સિવાયની માટી લાવી, તેમા ઝીણી રેતી, રાખોડી અને લાદ નાખી તેમાં પાણી રેડી, સારી પેઠે પગે ગુદી કેળવીને ચીકણું એક રસ બનાવેછે તેને ગારો કહેછે નળીઆ, ઈટો વગેરે બનાવવા માટે માટીને, વાસણો બનાવવા જેટલી કેળવવામા આવતી નથી તેને થોડી કેળવવાથી ચાલી શકેછે. વાસણના પ્રમાણમા ગારાના ગોળા બનાવી રાખેછે

પ્ર૦ કુંભારનો ચાક કેવો હોયછે ?

ઉ૦ ચાકનો આકાર ગાડાના પૈડા જેવો ગોળ હોયછે. પણ પૈડાની પેઠે તેની નાયડીમા કાણુ હોતું નથી ચાકની નાયડી એક બાજુએ તદ્દન સપાટ અને બીજી બાજુએ સહજ ખાડો હોયછે, માત્ર ચાક ફેરવવા માટે એકાદ બે દરતો ઘાલવાના કાણાં હોયછે. ચાકનુ પૂઠીઉ માટીનું બનાવેછે. માટીને કઠણ કરવા માટે તેમાં બકરાના વાળ નાંખી પૂઠાઉ બનાવછે. પણ તેના આરા અને નાયડી લાકડાના હોયછે. ચાકની નીચે ખીલડો ઘાલવાનુ કાણું હોયછે. ખીલડા ઉપર ચાક ફરેછે.

પ્ર૦ વાસણ કેવી રીતે બનાવેછે ?

ઉ૦ ખાલડા ઉપર ચાક ઢળતો ગોઠવી, તેને મથાળે કોરી માટી ભભરાવી ગારાનો ઓળો મૂકેછે. અને પછી કાણામાં દરતો

પાવી જોરથી ચાક ફેરવેછે. પછી પાણીમાં હાથ બોળી એક હાથ ગારાના ગોળામા અને બીજો બહાર રાખી ગોળાનો નળાકાર બ નાવેછે. વારવાર તે ચાકને ફેરવતો જાયછે, અને પાણીમાં હાથ બોળતો જાયછે, જેથી માટી હાથને ચોંટતી નથી, અને ઢીલી થઇ તેની રજકણો એક બીજી સાથે ચોટી જલદી કામ તૈયાર થાયછે. હવે નળાકાર ઉપર એક હાથ રાખી દબાવી બીજો હાથ બહાર રાખેછે, જેથી નળાકારનું પેટું ફુલી ઘડા જેવો આકાર બનેછે. એટલે વાસણને તળીએ દોરી ફેરવી તેને ચાક ઉપરથી ઉતારી લઇ તડકે સૂકવેછે.

પ્ર૦ ચાક ઉપરથી ઉતારેલાં વાસણ કેવી રીતે ટપેરેછે ?

ઉ૦ તડકે સૂકવેલાં વાસણો સહેજ સાજ સૂકાઈ કઠણ થાયછે, એટલે વધારે કઠણ, મોટાં, સરખા પાતળા, અને જોઇએ તેવા ઘાટનાં કરવા માટે એક હાથમા ગોળો લઇ તેનાથી અંદર ટેકો આપી બીજે હાથે બહારથી ટપનાથી ટપેરેછે. એટલે બે તરફના દમાણને લીધે વાસણ સખત થાયછે

પ્ર૦ કાચાં વાસણ પકવવાની રીત સમજાવો ?

ઉ૦ ટીપી તૈયાર થયેલા ૧૦૦–૨૦૦ વાસણ હારબંધ ગોઠવી નિમા કરેછે. ને તે પર ધૂળ, કાબરીનાં છોડાં કે ડાગરના છોડા પાથરી રાખથી ઢાકી દેછે. ભઠ્ઠીમા બે બાકોરાં રાખી તે માર્ગે અંદર બળતણ ભરી ભઠ્ઠી સળગાવેછે. છ કલાક ભઠ્ઠી સળગતી રાખેછે પછી તેને ટાઢી પડવાદેછે ટાઢી પડયા પછી વાસણો બહાર કાઢી લેછે.

પ્ર૦ ભઠ્ઠીમાંથી કાઢેલાં વાસણ પર બીજી શી ક્રિયા કરેછે ?

ઉ૦ કાચકાંથી તેને ઓપી તેના ઉપર રંગી ચઢાવીને ખડીથી

ભાત ભાતનાં ચિત્ર પાડેછે. અથવા જેને રંગવાનાં ન હોય તેને ઓપેછે.

પ્ર૦ હિંદુસ્તાનમાં પ્રખ્યાત કુંભાર કામ કયાં થાયછે ?

ઉ૦ ગુજરાતમાં પાટણમાં, સિધમા અને ઉતર હિંદુસ્તાનમાં.

પાટણમા તરેહ તરેહની કારીગરી વાળુ કામ થાયછે. પણ ચીન, જાપાન, ઇગ્લાંડ વગેરે દેશોની કારીગરી સામે હરિફાઇ કરી શકે તેવું હિંદુસ્તાનનું કુંભાર કામ થતું નથી.

દા૦—ચીનાઇ માટીના વાસણ, બરણીઓ, ચમચા, પ્યાલા, રકાબીઓ જેવુ કામ આપણા દેશમાં થતુ નથી.

૨૬ ઉચ્ચાલન.

પ્ર૦ યંત્ર કોને કહેછે ?

ઉ૦ થોડા બળે વધારે કામ કરવાની યુક્તિ તે યંત્ર કહેવાયછે.

પ્ર૦ યાંત્રિક શક્તિના મુખ્ય પ્રકાર કેટલાછે. અને તે કયા કયા ?

ઉ૦ ત્રણ ૧ ઉચ્ચાલન, ૨ ગરગડી, અને ૩ ઢોળાવ અથવા ઢાળ આ ત્રણ મુખ્ય યાત્રિક શક્તિઓછે. અને તેમાંથી ગરગડીનું રૂપાંતર કરીને રેંટ બનાવેછે, અને ઢોળાવ કે ઢાળનુ રૂપાંતર કરીને ફાચર અને ફેર કે પેચ બનાવેછે. અને તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવેછે. એટલે કૂલ યાંત્રિક શક્તિઓ છ થાયછે. ઉચ્ચાલન, ગરગડી, રેંટ, ઢોળાવ, ફાચર, અને ફેર અથવા પેચ.

પ્ર૦ ઉચ્ચાલન એ શું છે, અને તેનાથી શા ફાયદા થાયછે ?

ઉ૦ તે એક યાંત્રિક શક્તિછે; અને તેનાથી હલકે કાટલે ભારે વજન તોળી શકાયછે, અને થોડા જોરે ઘણું ઉપાડી શકાયછે અથવા કામ સહેલાઇથી થઇ શકેછે.

પ્ર૦ ઉચ્ચાલનની રચના કેવીછે ?

ઉ૦ ટેકા અમૂક સ્થાને મૂકી દાંડીની મદદથી વજનને ઉપાડવા માટે બાજે છેડે બળ લગાડવામા આવેછે. એટલે કે વજન ઉપાડવા માટે પ્રત્યક્ષ બળ વાપરવામા આવતું નથી, પણ દાંડી મારફત બળ વપરાયછે

પ્ર૦ ઉચ્ચાલના કેટલા પ્રકારછે, અને તે શાથી થાયછે ?

ઉ૦ ત્રણ ટેકા, શક્તિ અને વજન જુદી જુદી રીતે ગોઠવવાથી ત્રણ પ્રકાર થાયછે.

પ્ર૦ દાંડી કોને કહેછે અને તે કઇ કઇછે ?

ઉ૦ ઉચ્ચાલનમાં ટેકાથી તેના બે ભાગ પડેછે, તેને દાંડીઓ કહેછે ટેકાથી તે જે ભાગ પર બળ કે શકિત લગાડે, તેને બળની દાંડી કહેછે, અને ટેકાથી તે જે ભાગપર વજન લટકાવેછે, તેને વજનની દાંડી કહેછે

પ્ર૦ ઉચ્ચાલનમા થોડા બળે વધુ વજન ઉચકવવા માટે કેવી યોજના કરી ઉપયોગ કરવો ?

ઉ૦ વજનની દાંડી કરતા બળની દાંડી જેટલી મોટી તેટલુ વધારે વજન ઉચકાયછે. સરખી દાંડીઓ રાખતા બળ જેટલું વજન ઉચકાયછે, અને બળની દાંડી કરતા વજનની દાંડી લાંબી રાખવાથી વધારે બળે થોડુ વજન ઉંચકાયછે.

વજનની દાંડી કરતાં બળની દાંડી જેટલા ઘણી મોટી તેના ઉલટ પ્રમાણમાં બળ કરવુ પડેછે એટલે બમણી મોટી હોય તો અર્ધું બળ કરવુ પડે, ત્રણ ઘણી મોટી હોય તો ત્રીજા જેટલુ બળ કરવુ પડે, અને ચાર ઘણો મોટી હોય તો ચોથા જેટલું બળ કરવુ પડે.

સ્ટેશનો ઉપર રાખેલા તોળવાના કાંટા, એ પહેલા પ્રકારનુ

ઉચ્ચાલનછે, એમા બળની દાંડી કરતાં વજનની દાંડી ઘણીજ લાંબી રાખવામાં આવેછે. તેથી નાના કાટલાથી પણ ભારે બોજો જોખી શકાયછે.

પ્ર૦ પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કેવી રીતે બનેછે, તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ એક છેડે વજન, બીજે છેડે શક્તિ કે બળ અને વચમાં ટેકો હોય તે પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે

દા૦—ત્રાજવાં, કાટા, ત્રાસ, કંપાણ, કાતર, સાડસી વગેરે

ત્રાજવા, કાટા, ત્રાસ અને કંપાણમા વચ્ચે ઝાલવાનો હથવાગો અથવા લટકાવવા માટે આંકડો કે સાંકળ જડેલા હોય છે તે ટેકો વચમા, અને બને તરફની બે દાંડીઓ કહેવાયછે એ દાંડીને એક છેડે જોખવાનો બોજો મૂકવામા કે લટકાવવામા આવેછે, તે વજનછે, વજન તે તરફની દાંડી ઉપર અસર કરી દાંડીને નીચી નમાવેછે, તેને સમતોલ કરવાને બીજી તરફની દાંડી ઉપર કાટલા મૂકવામા આવેછે. તેથી કાટલાની શક્તિથી વજન વાળો છેડો ઉચકાઇ સમતોલ થાયછે એને પહેલા પ્રકારનુ ઉચ્ચાલન કહેછે

કાતર અને સાડસી એ આવા બે જાતનાં ઉચ્ચાલન મળીને થયેલીછે કાતર અને સાડસીની જડ તે ટેકો વચમા, કાપવાની વસ્તુ અથવા ઉપાડવાની કે ઝાલવાની વસ્તુ તે વજન એક છેડે, અને હાથથી ઝાલી દાબીએ છીએ અથવા પકડીએ છીએ, તે શક્તિ બીજે છેડેછે લાકડું ગબડાવવા કે ઉચકવા માટે તેની નીચે ખુંધાનો એક છેડો ઘાલી ખુંધા નીચે નાનો પથરો ઘાલી ખુંધાનો બીજો છેડો જોરથી નમાવીએ છીએ, એટલે લાકડુ ગબડેછે, તેમાં પણ લાકડું વજન એક છેડે, નાનો પથરો તે ટેકો વચમાં, અને ખુંધુ ઝાલી દાબીએ

છીએ તે શક્તિ બીજે છેડેછે, આ પણ પહેલા પ્રકારનુ ઉચ્ચાલનછે

પ્ર૦ ત્રાજવાથી શુ ફાયદોછે ?

ઉ૦ વજન જેટલુજ બળ વાપરવું પડેછે. એટલે બળ વાપરવામા તો ફાયદો નથી; પણ વાપરવાની સરળતા થાયછે તેટલો ફાયદોછે

પ્ર૦ બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કેવી રીતે બનેછે, તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ એક છેડે ટેકો, વચ્ચમા વજન, અને બીજે છેડે શક્તિ હોયછે. તે બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે.

દા૦—સુડી, કમાડ વગેરે બીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલનછે

સુડીની જડ એ ટેકો એક છેડે, સોપારી તે વજન વચમાં, અને સોપારી કાપવા માટે શક્તિ વપરાયછે, તે બળ દાંડીને બીજે છેડેછે.

કમાડમા કમાડની પહોળાઇ તે દાંડીની લ બાઇછે. કમાડ બારશાખ સાથે જોડાયછે તે ટેકો, કમાડ તે વજન વચમા, અને તેને વાસવા ઉઘાડવા બળ કરવુ પડે તે શક્તિ બીજે છેડેછે.

લાકડુ ગબડાવવા માટે બુધાનો છેડો નીચે ધાલી ઢીમસું મૂકયા સિવાય ઉથલાવીએ છીએ તે બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલનછે. એમા બુધાનો જમીનને અડેલો છેડો તે જમીન ટેકો એક છેડે, લાકડુ વજન બુધા ઉપર વચમાં, અને બુધાનો હાથમા ઝાલેલો છેડો શક્તિ તે બીજે છેડેછે.

પ્ર૦ ત્રીજા પ્રકારનુ ઉચ્ચાલન કેવી રીતે બનેછે, તે દાખલા આપી સમજાવો ?

ઉ૦ ટેકો એક છેડે, વજન બીજે છેડે અને શક્તિ વચમાં હોય તે ત્રીજા પ્રકારનં ઉચ્ચાલનછે.

દા૦ ચીપીઓ, હાથ વગેરે ચીપીઆનાં બે ફરચાડીઆં જોડા-
યછે તે ટેકો એક છેડે, પકડવાની વસ્તુ તે બીજે છેડે, અને ચીપીઓ,
વચમાથી હાથે ઝાલી દબાવીએ છીએ તે શક્તિ વચમાછે.

હાથે વસ્તુ ઝાલી ઉચકીએ છીએ તે વજન એક છેડે, હાથ
કોણીના બરડવા સાથે જોડાયલોછે તે ટેકો બીજે છેડે, હાથની
શક્તિથી બળ કરી ઉચકીએ છીએ તે શક્તિ વચમાંછે.

પ્ર૦ ત્રાજવાંની દાંડી લાબી ટૂંકી રાખી દુકાનદારો ઘરાકને
કેવી રીતે છેતરેછે ?

ઉ૦ જો બને તરફની દાંડીઓ સરખી હોય તો લેનાર અને
આપનારને નફો કે નુકસાન થતું નથી. પણ દાંડીઓ લાંબી ટૂંકી
હોય તો નફો નુકસાન થાયછે. આવી દાડીથી વેપારીઓ ઘરાકને
એવી રીતે છેતરેછેકે લાબી દાંડી તરફ કાટલા મૂકી, ટૂંકી દાડી
વાળા પલ્લામાં માલ મૂકાવી જોખી લેતો બળની દાંડી લાંબી હોવાથી
થોડા બળે વધારે વજન ઉંચકાય, એટલે પાચ શેરના કાટલાથી
જોખી લીધુ હોય તો પાંચ શેર કરતા વધારે આવે.

અને આપતી વખતે ટૂંકી દાંડી વાળા પલ્લામાં કાટલાં મૂકી
લાંબી દાંડી વાળા પલ્લામાં આપવાનો માલ જોખી આપે તો વધારે
બળે થોડું વજન ઉંચકાય, એટલે ભારે કાટલાંથી થોડો માલ જાય.
એટલે પાંચ શેરના કાટલાથી જોખી આપતાં પાંચ શેર કરતા
ઓછો માલ જાય.

પ્ર૦ ટૂંકી દાંડી વાળા પલ્લામાં માલ મૂકાવી જોખી લેવાથી
વેપારીઓ કેવી રીતે ફાયદો મેળવેછે તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ધારો કે એક તરફની દાંડી આઠ આંગળ અને બીજી
તરફની દાંડી દસ આંગળછે. એટલે ટૂંકી દાંડી કરતાં લાંબી દાંડી

સવા ઘણી લાંબીછે. હવે લાંબી દાંડીવાળા પલ્લામાં કાટલાં મૂકી માલ જોખી લે તો ટૂંકી દાંડી વાળા પલ્લામાં સવાઘણું વજન હોય તોજ બંને પલ્લાં સરખા થાય.

ઉદા૦—૧૦ આંગળ લાબી દાડીમાં ૪ શેરી મુકી જોખીએ તો

૧૦ × ૪ (શક્તિ) = ૮ × વજન થાય એટલે

= ૪૦ = ૮ × વજન.

= ૪૦ ÷ ૮ = વજન

= ૫ = વજન.

એટલે આઠ આંગળના પલ્લામાં માલ મૂકાવી દસ આંગળના પલ્લામાં ચાર શેરી મૂકી જોખી લેવાથી પાંચ શેર માલ આવશે, અને માલ આપતી વખતે લાંબી દાડી વાળા પલ્લામાં પોતાનો માલ મૂકી ટૂંકી દાંડી વાળા પલ્લામા વજન મૂકી જોખી આપવાથી ઉલટ પ્રમાણમાં નફો થશે.

એટલે પાંચ શેર માલ જોખી આપવા માટે.

૮ × ૫ (બળ) = ૧૦ × વજન.

= ૪૦ = ૧૦ × વજન.

= ૪૦ ÷ ૧૦ = વજન.

૪ = વજન.

એટલે પાંચ શેરીથી જોખી ઘરાકને ચાર શેર માલ આપી છેતરશે. અને તે વખતે બને પલ્લાંની દાંડીઓ સરખી દેખાડશે.

પ્ર૦ લાબી ટૂંકી દાંડીથી ત્રાજવાં ફેરવી માલ આપતાં નફો કે નુકસાન થાયછે. તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ એક તરફની દાંડી ધારો કે ૧૦ આંગળ અને બીજી તરફની ૮ આંગળછે. હવે પાંચશેરી વડે વારા ફરતી માલ જોખી

આપીએ તો નીચે પ્રમાણે બનશે.

લાંબી દાંડીવાળા પલ્લામાં પાંચશેરી મૂકી માલ જોખી આપતાં.

૧૦ × ૫ (શક્તિ) = ૮ × વજન

= ૫૦ = ૮ × વજન.

= ૫૦ ÷ ૮ = વજન.

= ૬¼ = વજન,

માલ ટૂંકી દાંડીવાળા પલ્લામાં મૂકી આપવાથી સવા છ શેર જશે.

હવે ટૂંકી દાંડીવાળા પલ્લામાં પાંચ શેરી મૂકી માલ આપવાથી નીચે પ્રમાણે બનશે.

૮ × ૫ (શક્તિ) = ૧૦ × વજન.

= ૪૦ = ૧૦ × વજન

= ૪૦ ÷ ૧૦ = વજન.

= ૪ = વજન.

એટલે લાંબી દાંડીવાળા પલ્લામાં માલ આપવાથી પાંચશેરીથી ચારશેર માલ જશે.

પહેલી વખત પાંચશેરીથી સવાછશેર માલ ગયો, અને બીજી વખત પાંચશેરીથી ચાર શેર માલ ગયો બંને વખત થઈને દસ શેરીથી સવાદશ શેર માલ ગયો.

એટલે લાંબી ટૂંકી દાંડીથી પરિણામે માલ જોખી આપતાં વેપારીને નુકસાન થાયછે, અને ઘરાકને ફાયદો થાયછે. પણ તે જો અર્ધ વારાફરતી પલ્લામાં આપે ત્યારે પણ લાંબી ટૂંકી દાંડીથી વેપારી જો માલ અર્ધો અર્ધો જોખી લે તો તેને વધારે મળેછે એટલે ફાયદો થાયછે.

પ્ર૦ ત્રણે પ્રકારના ઉચ્ચાલનના વાપરમા નફો કે નુકસાન કેવી રીતછે ?

ઉ૦ પહેલા પ્રકારના ઉચ્ચાલનમા બળની દાડી બરાબર વજનની દાડી હોય તો વજન જેટલુ બળ કરવુ પડેછે, જેથી નફો કે નુકસાન નથી પણ બળ વાપરવુ સહેલુ પડેછે.

બળની દાંડી કરતા વજનની દાડી ટૂંકી રાખી હોય તો થોડા બળે વધુ વજન ઉચકાયછે. એટલે બળની દાડી વજનની દાડીથી જેટલા ઘણી લાંબી તેટલા ઘણુ ઓછું બળ કરવું પડેછે. વેપારીઓ ઘરાકને છેતરવા માટે માલ ખરીદતા લાબી દાડીમાં કાટલાં મૂકી વધુ વજન ખેંચી લેછે.

બળની દાંડી કરતાં વજનની દાડી લાબી રાખી હોય તો વજન કરતા વધુ બળ વાપરવુ પડેછે. એટલે વધારે વજનથી થોડો માલ જોખાયછે વેપારીઓ ઘરાકને માલ આપતા ટૂંકી દાડી તરફ કાટલાં મૂકી લાબી દાડી તરફ માલ જોખી આપી છેતરેછે.

બીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલનમાં વજનની દાંડી કરતા બળની દાડી લાંબી હોવાથી થોડા બળે વધુ વજન ઉંચકાયછે એટલે ત્રણે ઉચ્ચાલનોમાં આ ઉચ્ચાલન વધુ ફાયદાકારકછે

ત્રીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલનમા બળની દાડી કરતાં વજનની દાંડી લાંબી હોવાથી વજન કરતા બળ વધુ જોઇએછે. તેથી આ ઉચ્ચાલન નુકસાનકારકછે. તોપણ ત્રણે પ્રકારના ઉચ્ચાલનોમા બળ વાપરવાનુ સહેલુ પડેછે. તેથી ઉચ્ચાલનોનો વ્યવહારમા ઉપયોગ થાયછે.

---

૨૭ ગરગડી.

પ્ર૦ ગરગડી એ શુંછે ?

ઉ૦ ગરગડી એ પહેલા પ્રકારનુ ઉચ્ચાલનછે. પણ તે એક

કરતાં વધારે ઉચ્ચાલન ભેગા કરી બનાવેલુ યંત્રછે

પ્ર૦ ગરગડીનો વ્યવહારમા શો ઉપયોગ થાયછે ?

ઉ૦ કુવામાથી પાણી ખેચી કાઢવામાં, અને ઉંચે છાપરે નેવાં (નળીઆં) વગેરે ચઢાવવામા ઉપયોગ થાયછે.

પ્ર૦ ગરગડી વાપરવાથી શો ફાયદો થાયછે ?

ઉ૦ ભાર ઓછો લાગતો નથી પણ ઉચે ખેચવા કરતાં નીચે ખેંચવું સહેલું પડેછે, એટલે બળની દિશા બદલાયછે; અથવા ઓછુ બળ લગાડી વધારે સહેલાઇથી વજન ઉંચકી શકાયછે.

પ્ર૦ ગરગડીની રચના કેવીછે ?

ઉ૦ કિનારે ઉડી ખેભણુ વાળા ગોળ પૈડા જેવો ગરગડીનો આકારછે. પૈડાની પેઠે તેને વચ્ચે આરા હોયછે, અથવા વચ્ચેથી પુરાયલી હોયછે અને વચ્ચે ધરી ઘાલેલી હોયછે. લાકડાના જાડા ગોળ પાટીઆને જાડાઇ ઉપર દોરી કે દોરડું રહેવા માટે ઉંડી ખોભણુ પાડી વચમાં ધરી ઘાલવાથી પણ ગરગડી બનેછે.

પ્ર૦ ગરગડી એ ઉચ્ચાલનછે, તે સમજાવો ?

ઉ૦ પહેલા પ્રકારના ઉચ્ચાલનમા એક છેડો વજનની દાંડી, બીજો છેડો બળની દાંડી અને વચમા ટેકો હોયછે. તે પ્રમાણે ગરગડીમાં અર્ધો આરો શક્તિની દાંડી, અને બીજો અર્ધો આરો વજનની દાંડી અને ટેકો તે ધરી વચમાછે. અથવા આરા વગરની ગરગડીમાં ધરીથી ખોભણુ સુધીની ગરગડીની ત્રિજ્યા તે બળની દાંડી, અને બીજી તરફની વજનની દાંડીછે. અને તે ગોળ ફરવાથી વારા ફરતી બળની અને વજનની દાંડીઓ થાયછે, અને ટેકો વચમાં રહેછે; માટે ગરગડી પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલનછે, માત્ર બળની અને વજનની દાંડી સરખી રહેછે. ઉચ્ચાલનોની પેઠે નાની મોટી

દાંડીઓ કરવાથી ગરગડી ફાયદાકારક બનતી નથી

પ્ર૦ ગરગડીઓ કેટલા પ્રકારની અને કઇ કઇ વપરાયછે ?

ઉ૦ બે પ્રકારની. ૧, જડેલી, અને ૨. છૂટી.

પ્ર૦ જડેલી ગરગડી કોને કહેછે ?

ઉ૦ ગરગડીને પાટડા કે ભારવટીઆ સાથે જડી લીધી હોયછે, તેને જડેલી ગરગડી કહેછે.

પ્ર૦ જડેલી ગરગડીથી શો ફાયદો થાય છે ?

ઉ૦ જડેલી ગરગડીમાં વજન ઉપાડવા જેટલું જ બળ વપરાયછે; પણ લગાડેલા બળની દિશા બદલાવાથી સહેલાઇથી વજન ઉંચકી કે ખેંચી શકાયછે.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડી કેવી રીતે વપરાયછે ?

ઉ૦ છૂટી ગરગડીને દોરડાના ટેકા ઉપર ખોભણુ રાખી છૂટી રાખી દોરડાનો એક છેડો ભારવટીઆમાં જડેલા આંકડા સાથે બાંધેછે અને બીજો છેડો જડેલી ગરગડી ઉપર લાવીને નીચે લાવવામાં આવેછે. એટલે દોરડા ઉપર ગરગડી છૂટી રહેછે. એ છૂટી ગરગડીના નીચેના આંકડાએ ઉંચકવાનું વજન લટકાવેછે. અને જડેલી ગરગડી ઉપર થઇ આવેલો દોરડાનો છેડો ખેંચવાથી જડેલી ગરગડી ફરી દોરી ખેંચાયાથી છૂટી ગરગડી વજન સાથે ઉંચે આવેછે. એક કરતાં વધારે છૂટી ગરગડીઓ વાપરવી હોયતો વચમાંના બધી ગનીરગડીઓ ખોભણુ ઉપર ચારે તરફ દોરડું ફેરવી વાળી છેક નીચેની ગરગડીએ વજન લટકાવેછે.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડીઓ એકલી વપરાય કે કેમ ?

ઉ૦ ના. ગમે તેટલી છૂટી ગરગડીઓ વાપરીએ, તોપણ તેની સાથે એક જડેલી ગરગડી તો જોઇએજ. તે વગર વાપરી શકાય નહિ.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડીથી શો લાભ થાયછે. ?

ઉ૦ જડેલી ગરગડી સાથે છૂટી ગરગડી વાપરવાથી લગાડેલા બળની દિશા બદલાયાથી સહેલાઈથી વજન ઉચકી શકાયછે, અને થોડા બળે વધુ વજન ઉચકી શકાયછે.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડીથી થોડા બળે વધુ વજન કેવી રીતે ઉચકી શકાયછે. ?

ઉ૦ છૂટી ગરગડીએ ટાંગેલુ વજન દોરીની બે બાજુએ વહેંચાઇ જવાથી દોરી ખેંચતા આપણને અર્ધા વજન જેટલુ બળ કરવું પડેછે. એ પ્રમાણે દરેક છૂટી ગરગડીએ અર્ધ અર્ધનું બળ વાપરવું પડેછે.

પ્ર૦ દરેક છૂટી ગરગડીએ કેટલું બળ ઓછું થાયછે તે દાખલો આપી સમજાવો ?

ઉ૦ એક જડેલી ગરગડીએ વાપરીએ તો એક મણ બોજો ઉંચકવા એક મણ બળ વાપરવુ પડે. એક જડેલી ગરગડી સાથે એક છૂટી ગરગડી વાપરીએ તો મણ બોજો ઉંચકવા અર્ધાં મણ બળ વાપરવું પડે.

એક જડેલી ગરગડી સાથે બે છૂટી ગરગડીઓ વાપરીએ તો મણ બોજો ઉંચકવા પા મણ બળ વાપરવુ પડે.

એક જડેલી ગરગડી સાથે ત્રણ છૂટી ગરગડીઓ વાપરીએ તો મણ બોજો ઉંચકવા પાંચ શેર બળ વાપરવું પડે.

એક જડેલી ગરગડી સાથે ચાર છૂટી ગરગડીઓ વાપરીએતો મણ બોજો ઉંચકવા અઢીશેર બળ વાપરવું પડે... ..ઈત્યાદિ.

દરેક છૂટી ગરગડી દીઠ અર્ધું અર્ધું બળ ઓછું થતું જાયછે.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડી વાપરવામાં નુકસાન શુંછે ?

ઉ૦ જડેલી ગરગડીમા બે હાથ વજન ઉંચુ ચઢાવવુ હોય તેા બે હાથ દોરી ખેંચવી પડેછે પણ જડેલી ગરગડી સાથે એક છૂટી ગરગડી વાપરવાથી બે હાથ વજન ઉચું ચઢાવવુ હોય તેા, ચાર હાથ દોરી ખેંચવી પડે

બે છૂટી ગરગડીએા વાપરતા બે હાથ ઉંચુ ચઢાવા માટે ૮ હાથ દોરી ખેંચવી પડે

ચાર છૂટી ગરગડીએા વાપરતા બે હાથ ઉંચુ ચઢવવા માટે ૧૬ હાથ દોરી ખેંચવી પડે

એટલે દર એક છૂટી ગરગડીએ દોરી ખેંચવામા બમણેા વખત જાયછે. તેથી બળ એાછુ વાપરવુ પડેછે, તેને બદલે વખત વધારે જોઇએ છીએ માટે વખતનુ નુકસાન થાયછે જડેલી ગરગડીથી ૨૦ મિનિટ લાગે તેા એક છૂટી ગરગડીથી ૪૦ મિનિટ બે છૂટી ગરગડીથી ૮૦ મિનિટ, ત્રણ છૂટી ગરગડીથી ૧૬૦ મિનિટ એ પ્રમાણે વખત લાગેછે.

પ્ર૦ છૂટી ગરગડીએાનેા વધુ ઉપયેાગ ક્યારે થાયછે ?

ઉ૦ જ્યારે ઘણું ભારે વજન ઉચકવાનુ હેાય ત્યારેજ, જેમાં થેાડું બળ વાપરવાનુ હેાયછે તેમા જડેલી ગરગડી વપરાયછે. કારણ કે જડેલી ગરગડીમા વખત બહુ જતેા નથી.

પ્ર૦ ગરગડાનાં વ્યવહારમા વપરાતા રૂપ ક્યાં ક્યાંછે ?

ઉ૦ કૂઆ જોડવાના ચાકળા, કુવામાંથી પાણી કાઢવાના ફાળકા કે રેંટ વગેરે.

---

૨૮ પાણીના રેંટ.

પ્ર૦ રેંટ એ શુંછે ?

ઉ૦ તે ઉચ્ચાલનછે. રેટમાં પૈડાનેા વ્યાસ તે ઉચ્ચાલનની

દાંડીઓછે, અને વ્યાસનો મધ્ય ભાગ ટેકોછે. અને ધરીનો વ્યાસ તે પણ દાંડીઓ અને ધરીનું મધ્ય બિંદુ તે ટેકોછે. તેથી રેંટ મિશ્ર ઉચ્ચાલનછે.

પ્ર૦ રેંટમાં બળ અને વજન કયાં લગાડાયછે ?

ઉ૦ રેંટના પૈડાની બહારના ઘેર ઉપર બળ લગાડાયછે, અને ધરીના ઘેર ઉપર વજન લટકાવાયછે.

પ્ર૦ રેંટ કેવી રીતે કરેછે ?

ઉ૦ રેંટમાં એક ધરી અને ધરીની એક બાજુએ પૈડું—ગરગડી જડેલી હોયછે અથવા એકજ ધરી ઉપર મોટું અને નાનું એવાં બે પૈડા—ગરગડીઓ જડવાથી પણ રેંટ થાયછે.

પ્ર૦ રેંટનો ઉપયોગ જણાવો ?

ઉ૦ નાની ગરગડી સાથે અથવા નાની ગરગડીને બદલે ધરી હોય તો ધરી સાથે દોરડાનો એક છેડો બાંધી બીજે છેડે વજન લટકાવવામા આવેછે. મોટી ગરગડીને અથવા પૈડાને બળ આપી ગતિ આપતાં—ગોળ ફેરવતાં ધરી ફરી ધરી ઉપર દોરડું વીંટાયછે, અને દોરડુ વીંટાતાં બીજે છેડે બાંધેલું વજન ઉંચકાયછે. અને મોટી ગરગડી—પૈડું ઉલટું ફેરવતાં દોરડું ઉકલી બાંધેલું વજન નીચું જાયછે.

મોટી અને નાની ગરગડી એકજ ધરી ઉપર બેસાડેલી હોય એવા રેંટમાં મોટી ગરગડી ઉપર થઇને દોરી જાયછે, અને બીજો છેડો નાની ગરગડી ઉપર સામી દિશામાં જાયછે. મોટી ગરગડી પરની દોરી ખેંચી પૈડું ફેરવીએ તો, ધરી પણ ફરી દોરી તે ઉપર વીંટાઇ ધરીની દોરીને છેડે વજન ટાંગ્યુ હોય તે ઉંચકાઇ ઉપર આવેછે.

પ્ર૦ રેંટ કયા કયા પ્રકારનો વપરાયછે ?

ઉ૦ ૧. એક ધરી અને ધરીને છેડે મોટું પૈડું હોયછે તેવો અને ૨. એકજ ધરી ઉપર નાનું અને મોટુ પૈડુ-ગરગડીઓ હોય તેવો.

પ્ર૦ કયા પ્રકારનો રેંટ વ્યવહારમાં વધુ વપરાયછે.

ઉ૦ એક ધરી અને તેને છેડે પૈડું જડેલું હોયછે તે.

પ્ર૦ રેંટના કયા કયા પ્રકારછે ?

ઉ૦ એકવડો અને બેવડો રેંટ.

પ્ર૦ એકવડો રેંટ કોને કહેછે ?

ઉ૦ પૈડું ફેરવવાથી ધરી ઉપર દોરડું વીંટાઇ વજન ઉંચે આવે; અને પૈડું અવળુ ફેરવવાથી દોરડુ ઉકલી વજન નીચે જાય તે એકવડો રેંટ કહેવાયછે.

પ્ર૦ બેવડો રેંટ કોને કહેછે ?

ઉ૦ બેવડા રેંટમા એકજ ધરીના જાડા છેડા ઉપર દોરડું વીંટાયછે. ત્યારે તેજ ધરીના પાતળા છેડા ઉપરનું દોરડુ ઉકલેછે અને ઉલટો ફેરવવાથી જાડા છેડા ઉપરનુ દોરડું ઉકલેછે; ત્યારે પાતળા છેડા ઉપર વીંટાયછે એટલે દોરડુ વીંટાવાનુ અને ઉકલવાનું કામ સાથે થાયછે, તેવા રેંટને બેવડો રેંટ કહેછે

પ્ર૦ રેંટના ફાયદા શાછે ?

ઉ૦ રેંટથી બળની દિશા ગરગડીની પેઠે બદલાવાથી બળ સહેલાઇથી વાપરી શકાયછે મોટી ગરગડી અથવા પૈડાનો વ્યાસ મોટો હોય, અને નાની ગરગડી અથવા ધરીનો વ્યાસ નાનો હોય તેથી મોટી ગરગડી પર થોડું બળ વાપરતાં વજન ઉંચું નીચું કરી શકાયછે. માટે નાની ગરગડી કે ધરીના વ્યાસ કરતા મોટી ગરગડી કે પૈડાનો વ્યાસ વધારે રાખવો.

ધરીના વ્યાસ કરતાં પૈડાનો વ્યાસ જેટલા ઘણો મોટો હોય તેટલા ઘણું બળ કરતાં વધારે વજન ઉંચકાશે.

પ્ર૦ રેંટમા વજન કયા પ્રમાણમા ઉંચકાયછે ?

ઉ૦ ધરીના અને પૈડાના વ્યાસના ગુણોત્તરના પ્રમાણમાં વજન ઉચકાયછે એટલે ધરીનો વ્યાસ ૩ ઇંચ અને પૈડાનો વ્યાસ ૧૨ ઇંચ હોય તો ૩ = ૧૨ ના પ્રમાણમાં એટલે એક ઘણા બળથી ચાર ઘણું વજન ઉંચકાશે. અને પૈડાનો વ્યાસ જોકે ધરી કરતાં નાનાં હોય તો વધારે બળથી ઓછું વજન ઉચકાશે. માટે ધરી કરતાં બની શકે તેટલો પૈડાનો વ્યાસ મોટો રાખવો જોઇએ.

પ્ર૦ રેંટ વાપરવામાં નુકસાન કઇ બાબતમાંછે ?

ઉ૦ બળમાં જેટલો લાભ થાયછે, તેટલું વખતમાં નુકસાન થાયછે, એટલે સીધું ઉંચે ખેંચતાં જેટલુ બળ જોઇએછે તેના કરતાં રેંટથી ખેંચતાં બળ ઓછું જોઇએછે. પણ સીધુ ઉચે ખેંચતાં જેટલો વખત લાગેછે, તેના કરતાં રેટમાં વધારે વખત લાગેછે. કારણકે મોટા પૈડાનો એક ફેરો ફેરવતાં જેટલો વખત લાગેછે તે-ટલાજ વખતમાં પાતળી ધરા ઉપર થોડુ જ દોરડુ વીટાવાથી વજન થોડું ઉચે ચઢેછે. એટલે વજન ઉચે આવતા વધારે વાર લાગેછે. તેથી વખતમાં નુકસાનછે ધરીના પરિઘ કરતા પૈડાનો પરિઘ જેટલા ઘણો હોય તેટલા ઘણું ઓછુ દોરડુ ધરી ઉપર વીટાયછે.

યાંત્રિક શક્તિના પાઠોમાથી એવું નક્કી થાયછે કે બળમાં જો લાભ થાય, તો વખતમા નુકસાન થાય, અને વખત બચાવવો હોય તો બળ વધારે કરવુ પડે એટલે વાસ્તવિક લાભ કે નુકસાન નથી.

સમાપ્ત.

श्री.

राजगीत.

श्री प्रभू आपो दीर्घ आयु श्री सयाजि म्हाराज नृपतिने,

शांति दाता ए नृपनुं सु राज्य जगत्मां अचल रहो,

कीर्तिवंत विश्वमां थजो,

भाग्यशाळी नृपति सदाए गणाजो हे विश्वाधि पति,

आरोग्य नृपतिने सारु आपजो, सौख्यमां,

सर्वदाए भूपति वसो, शत्रुओ सौ नाश पामजो.

अचल अमलन्याय थकि निज प्रजाप्रति दिनप्रतिपालननृप करजो,

नीतिमान गुर्जराधीपती अमर तपो-विभो !

संपति, संतती, सन्मती, सन्लक्ष्मी सौए भूपने आपजो.

શ્રીમંત-ગુણાનુવાદ.

નૃપ સયાજી શુભ ગુણવંતા (૨) ટેક.

સુંદર તન અતિશય સુખકારી, નિર્મળ કાન્તિ અધિક મનહારી,
મંદહાસ્ય મુખપદ્મ વિલસતું, શબ્દ સુધારસ ઝરતા... .. ..નૃપ.
ઉર વિશાળ કર દીર્ઘ દયાળા, ભૂપ રૂપ ગુણવંતા ભાળ્યાં,
જ્ઞાનવાન મતિમાન મહીપતિ, દેશ દાઝ દિલ ધરતા ....નૃપ.
કરકમલે કમલા છલકાતી, મુખ કમલાસનની ઉભરાતી,
સંપ્રીતિ ઉર વસતી નિશવાસર, પરદુઃખ નિત્ય પર હરતા.........નૃપ.
પ્રજા ગણી નિજ પ્રજા બરાબર, પ્રતિદિન પ્રતિપાલનમાં તત્પર,
જ્ઞાન દાન દઇ સુમતિ સુઝાડે, દીર્ઘ જીવો જશવંતા... .....નૃપ.

મ્હેમાનોને સ્વાગત (પ્રેમનાં પુષ્પો).

રાગ-ગજલ.

સુવાસિત પુષ્પ મુકયાં છે, સુવર્ણ ટાટ કોશમાં,
હૃદય ઉરમી તણું વારિ, સિંચ્યું છે હાર તોરામાં (૨).
માનસ સરનાં કમળ આછે, માનીલો આપ મ્હેમાનો,
સાહેબ શાણા સ્વીકારોને, ખીલેલા પ્રેમનાં પુષ્પો. (૩).
કુસુમ કળીઓ ખીલેલી આ, સુગંધી ગુચ્છ આ તાજાં,
કુટુંબ જન સર્વ હો સાજા, વધે તમ વેલી સમ માઝા. (૩)
શિશુની ક્ષુદ્ર આ સેવા, મ્હેમાનો મેરૂ સમ માનો,
સાહેબ શાણા સ્વીકારોને, ખીલેલા પ્રેમનાં પુષ્પો. (૩)

જાહેર ખબર.

મુંબઇ ઇલાકામાં અને વડોદરા રાજ્યમાં ચાલ ગુજરાતી નવી વાંચન માળાના ત્રીજા ભાગના સામા જ્ઞાનના પાઠોનાં સવાલ જવાબ રૂપે સંપૂર્ણ હકી આપનાર વિદ્યાર્થીઓ અને શિક્ષકોને ખાસ ઉપયોગી પુસ્તકો.

* ૧ સૃષ્ટિજ્ઞાન. ધો-૬ માટે. કિં. ૦-૩
* ૨ સૃષ્ટિજ્ઞાન. ધો-૫ માટે. કિં. ૦-૩-
* ૩ સૃષ્ટિજ્ઞાન (પદાર્થ પાઠ). ધો-૪ માટે. કિં. ૦-૩-૦
* ૪ સૃષ્ટિજ્ઞાન (પદાર્થ પાઠ) ધો-૨-૩ માટે. કિં. ૦-૪-૧

ઉપરનાં પુસ્તકો મળવાનું ઠેકાણું-

૧ મેશર્સ લક્ષ્મીલાલ, મોહનલાલ, પરીખ અને કંપની.
વડોદરા રાજ્યની સરકારી બુકડેપોના ઓર્ડર્સ-પબ્લીશર્સ અને કંટ્રાકટર્સ-વડોદરા.

આ સિવાય વડોદરા રાજ્યના જાણીતા તમામ બુકસેલરોને ત્યાંથી પણ મળશે.

પત્ર વ્યવહાર નીચેના શિરનામે કરવો—

શિવાભાઇ અને મણિશંકર.
સ૦ ગુ૦ શાળા. મુ. નાર.
વાયા—આણંદ.

---

* સદર પુસ્તકો વડોદરા રાજ્યના કેળવણી ખાતાએ ઇનામ તથા લાયબ્રેરી માટે મંજુર કરેલાં છે.